

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΘΥΣΑΝΟΠΟΔΩΝ
ΚΑΙ Η ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΞΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΔΑΡΒΙΝΟ**

Κωνσταντίνος Μαννούρης
Διαπανεπιστημιακό Π.Μ.Σ.

Στην Ιστορία και Φιλοσοφία των Επιστημών και Τεχνολογίας

Τμήμα Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΑΘΗΝΑ
2010

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

1. Κωνσταντίνος Γαβρόγλου, Καθηγητής Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
2. Θεόδωρος Αραμπατζής, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
3. Σύλβα Χαραλάμπους, Κύρια Ερευνήτρια, Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

1. Κωνσταντίνος Γαβρόγλου, Καθηγητής Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
2. Θεόδωρος Αραμπατζής, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
3. Σύλβα Χαραλάμπους, Κύρια Ερευνήτρια, Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ
4. Κωνσταντίνος Θάνος, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
5. Γεώργιος Θηραίος, Διευθυντής Ινστιτούτου Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας
6. Μανώλης Πατηνιώτης, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
7. Φαίδρα Παπανελοπούλου, Λέκτορας Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	Σελίδα 4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	Σελίδα 6
ΚΕΦΑΛΑΙΑ	
I. Γενική Εισαγωγή: Η μελέτη των θυσανοπόδων και οι αναγνώσεις της «μακράς αναμονής»	Σελίδα 10
II. Το υπόβαθρο, το παρασκήνιο και η περιρρέουσα ατμόσφαιρα της μελέτης των θυσανοπόδων	Σελίδα 45
III. Τα φάσματα μεταβλητότητας στα θυσανόποδα: Ο από μηχανής θεός για τη φυσική επιλογή	Σελίδα 85
IV. Η επιβολή συστηματικών διαχωρισμών σε φάσματα μεταβλητότητας Ο ρόλος της παράδοσης και της γενεαλογικής προσέγγισης	Σελίδα 137
V. Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών και η δενδρόμορφη πορεία της ζωής: Η εδραίωση της φυσικής επιλογής ως αληθές αίτιο	Σελίδα 187
VI. Οι σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων: Ένα σαφές αλλά άδηλο εξελικτικό παράδειγμα	Σελίδα 226
VII. «Νοιώθω σαν κροίσος...» Οι καρποί της μελέτης των θυσανοπόδων: Μια πανοραμική οπτική	Σελίδα 266
VIII. Επίλογος: Γενικά συμπεράσματα Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα	Σελίδα 327
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
Κάρολος Δαρβίνος (1809-1882)- Ένα βιογραφικό περίγραμμα Η <i>Καταγωγή των Ειδών</i> Η ανεξάντλητη «Δαρβινική βιομηχανία»	Σελίδα 356
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	Σελίδα 403

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κώστα Γαβρόγλου για την πολύτιμη καθοδήγησή του σε όλα τα στάδια της έρευνάς μου, από την επεξεργασία της αρχικής πρότασης, τον καθορισμό των θεματικών περιοχών και την επεξεργασία των κεφαλαίων της διατριβής. Θερμές ευχαριστίες οφείλω και στα άλλα δύο μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, τον κ. Θεόδωρο Αραμπατζή και την κ. Σύλβα Χαραλάμπους, για την καθοδήγηση και την αμέριστη βοήθειά τους. Ευχαριστώ τα τέσσερα μέλη που μαζί με την τριμελή συμβουλευτική επιτροπή συνθέτουν την επταμελή εξεταστική επιτροπή. Ευχαριστώ τον ακαδημαϊκό και ομότιμο καθηγητή του Τμήματος Μεθοδολογίας, Ιστορίας και Θεωρίας της Επιστήμης (Μ.Ι.Θ.Ε.) του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Κώστα Κριμπά για την ενθάρρυνση και τις χρήσιμες εισηγήσεις του στα αρχικά στάδια της έρευνάς μου. Ευχαριστώ, επίσης, τους συμφοιτητές μου στο Τμήμα Μ.Ι.Θ.Ε., ιδιαίτερα τα μέλη του Σεμιναρίου Υποψηφίων Διδασκόντων, για τις εισηγήσεις και τις παρατηρήσεις τους.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή του Πανεπιστημίου της Ινδιάνας, Dr. Sander Gliboff για τη σημαντική συνεισφορά του σε μία εργασία που είχα εκπονήσει το 2003 και η οποία αποτέλεσε τη βάση της πρότασης για την παρούσα διατριβή. Την ευγνωμοσύνη και τις ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω προς την καθηγήτρια του Πανεπιστημίου της Φλόριδα, Dr. Vassiliki Betty Smocovitis για την ενθάρρυνση και τη φιλία της. Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω, επίσης, στην καθηγήτρια του Πολιτειακού Πανεπιστημίου του Ιλινόι, Dr. Diane Byers για τη συμπαράσταση και προπαντός τη φιλία της.

Πέρα από την καθοδήγηση σε ό,τι αφορά τη διατριβή, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω εκ νέου τα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής για την έμπρακτη στήριξή τους. Τον κ. Γαβρόγλου για την ευκαιρία να εργαστώ στο Ιστορικό Αρχείο του

Πανεπιστημίου Αθηνών και για το ότι, ως Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής, με ενθάρρυνε να εμπλακώ στη διαδικασία οργάνωσης της Ημερίδας του Πανεπιστημίου Αθηνών για το έτος Δαρβίνου. Τον κ. Αραμπατζή για τη συνεργασία στο περιοδικό Metascience και για την ευκαιρία να συμμετάσχω στο κοινό πρόγραμμα με το Ινστιτούτο Max Planck για την Ιστορία της Επιστήμης. Την κ. Χαραλάμπους για τις συζητήσεις που είχαμε για θέματα κοινού ενδιαφέροντος και για την ευγενική πρόσκληση να μιλήσω στους φοιτητές της για το Δαρβίνο και για τρέχοντα ζητήματα στη φιλοσοφία της βιολογίας. Ευχαριστώ και τους τρεις για την καθοριστική συμβολή τους ώστε να περάσω από το προηγούμενο στάδιο της εσωστρέφειας σε μια γόνιμη διαδικασία διαλόγου και ανταλλαγής ιδεών.

Ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω προς το διευθυντή, Professor Dr. Hans-Jörk Rheinberger, και τα μέλη του Ινστιτούτου Max Planck για την Ιστορία της Επιστήμης στο Βερολίνο. Είχα την τύχη να φιλοξενηθώ στο Ινστιτούτο το φθινόπωρο του 2009. Εκεί μού δόθηκε η ευκαιρία να συνεχίσω την έρευνά μου και να ανταλλάξω ιδέες και απόψεις με ερευνητές των οποίων την εργασία εκτιμώ ιδιαίτερα. Ευχαριστώ το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (πρόγραμμα IKYDA) για την κάλυψη των εξόδων της μετάβασης και της διαμονής μου στη Γερμανία. Θερμές ευχαριστίες εκφράζω προς το Ίδρυμα SYLF (Sasakawa) της Ιαπωνίας του οποίου υπήρξα υπότροφος κατά το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009.

Οφείλω άπειρες ευχαριστίες στην οικογένειά μου για τη στήριξη που μου παρέχει για περισσότερα χρόνια από όσα ενδεχομένως να είχε φανταστεί. Και μέλη της ευρύτερης οικογένειάς μου μού έχουν προσφέρει πολλά στην πορεία των τελευταίων ετών. Τους ευχαριστώ όλους από καρδιάς. Θα ήθελα ονομαστικά να ευχαριστήσω τη Βασιλική Ζαχαριάδου, οι λόγοι είναι καλά γνωστοί στην ίδια. Εν κατακλείδι, ευχαριστώ τους φίλους μου. Η αγάπη και η κατανόησή τους μού ήταν πολύτιμη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το 1844 ο Κάρολος Δαρβίνος ολοκλήρωσε ένα εκτενές χειρόγραφο δοκίμιο στο οποίο παρέθετε μια ολοκληρωμένη εκδοχή της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Έχοντας καταγράψει τη θεωρία του, επιδόθηκε σε μια επίπονη προσπάθεια συλλογής αποδείξεων, προκειμένου να τη στηρίξει στο μέγιστο δυνατό βαθμό, ενισχύοντας με τον τρόπο αυτό τις πιθανότητες αποδοχής της από τους σύγχρονούς του ερευνητές. Ο Michael Ruse, ένας εκ των επιφανέστερων μελετητών του Δαρβίνου, αποκαλεί τα χρόνια που μεσολάβησαν μεταξύ της συγγραφής του δοκιμίου του 1844 και της δημοσιοποίησης της θεωρίας στα τέλη της δεκαετίας του 1850, ως τη «μακρά αναμονή» (*long wait*).

Η πιο κοπιώδης ερευνητική εργασία της συγκεκριμένης περιόδου ήταν η ανατομική και συστηματική μελέτη των θυσανόποδων, που διήρκησε οκτώ χρόνια (1846-1854) και παρήγαγε τις τέσσερις μονογραφίες για τα θυσανόποδα (δύο για τα ζώντα είδη και δύο για τα απολιθωμένα). Δεν μπορεί, λοιπόν, μια τέτοιας έκτασης ενασχόληση, να μην έχει συμβάλει κατά τρόπο ουσιαστικό στην τελική διαμόρφωση του θεωρητικού συστήματος του Δαρβίνου. Είναι γι' αυτό το λόγο που προκαλεί πραγματική έκπληξη το γεγονός ότι, το συγκεκριμένο στάδιο της διανοητικής του ανάπτυξης, δεν έχει προσελκύσει το αναμενόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον από τους ιστορικούς της βιολογίας.

Στη διάρκεια της μελέτης, ο Δαρβίνος δεν συνέλεγε απλώς στοιχεία που θα ενίσχυαν περαιτέρω τη θεωρία του, αλλά, πέρα απ' αυτή την ουσιαστική επιδίωξη, συνελάμβανε και κατόπιν ενσωμάτωνε νέα θεωρητικά στοιχεία, όπως είναι η οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας και η απόκλιση των χαρακτηριστικών. Η διατριβή υποστηρίζει μια άποψη που δεν έχει μέχρι τώρα τεκμηριωθεί με τρόπο επαρκή. Είναι το συμπέρασμα ότι η μελέτη των

θυσανοπόδων δεν στήριζε μόνο τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, αλλά, την άλλαξε κιόλας σε ουσιαστικές της πτυχές.

Το συμπέρασμα αυτό θέτει υπό αμφισβήτηση την τάση κάποιων ιστορικών να αντιμετωπίζουν τη «μακρά αναμονή» ως ένα παθητικό στάδιο στη διανοητική ανάπτυξη του Δαρβίνου, όπου η συλλογή τεκμηρίων απλά στήριζε ένα, εν πολλοίς παγιωμένο, θεωρητικό σύστημα. Η διατριβή, μέσω της ανάδειξης της συνδρομής της μελέτης των θυσανοπόδων, επιδιώκει να υπογραμμίσει τη διαλεκτική σχέση μεταξύ της θεωρίας της φυσικής επιλογής και των εμπειρικών ευρημάτων της συγκεκριμένης περιόδου.

“In England the isolation from society and the solitariness of genius threw him into the arms of Nature, and she has in many instances, in science, in poetry, and in art, rewarded and refreshed him by a novel inspiration- she has lifted her veil to his loving eye and revealed to him one of her secrets.”

«Στην Αγγλία, η απομόνωση απ’ την κοινωνία κι η μοναχικότητα της ιδιοφυίας, τον έριξαν στην αγκαλιά της Φύσης, κι εκείνη σε πολλές στιγμές, στην επιστήμη, την ποίηση, και την τέχνη, τον έχει ανταμείψει και τον έχει αναζωογονήσει με μια πρωτόγνωρη έμπνευση- έχει σηκώσει το πέπλο της στο στοργικό του μάτι και τού έχει αποκαλύψει ένα απ’ τα μυστικά της».

John T. Merz
A history of European thought in the nineteenth century
(1896, Volume I, σελίδα 287)

*Στους γονείς
και τον αδελφό μου*

Πρώτο Κεφάλαιο

Γενική Εισαγωγή

Η μελέτη των θυσανοπόδων και οι αναγνώσεις της «μακράς αναμονής»

«Είναι φανερό πως ένας μεγάλος βαθμός μεταβλητότητας είναι κάτι ευνοϊκό, γιατί προσφέρει άφθονο υλικό για την επεξεργασία του απ' την επιλογή».¹

I. Γενική εισαγωγή στη «μακρά αναμονή» και στη μελέτη των θυσανοπόδων

Το 1836 με την επιστροφή του στην Αγγλία, έχοντας γυρίσει το νότιο ημισφαίριο με το ωκεανογραφικό Μπιγκλ², ο Κάρολος Δαρβίνος ξεκίνησε την επεξεργασία των απόψεών του γύρω από την εξέλιξη.³ Άρχισε να καταγράφει «έναν καταγισμό ιδεών» σε μια σειρά σημειωματάρων που είναι γνωστά ως «Σημειωματάρια Μετάλλαξης».⁴ Το καθένα από αυτά είχε επικεφαλίδα που αντιστοιχούσε σε ένα γράμμα από το Α έως το Ε και στη συνέχεια Μ και Ν. Στο Α ανέπτυξε περαιτέρω το θεωρητικό του ενδιαφέρον σε σχέση με τη γεωλογία, στα

¹ Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or Preservation of favored races in the struggle for life*, 1st ed. London: John Murray; facsimile 1964, Harvard University Press, Cambridge, MA and London. Ελληνική έκδοση από τις Εκδόσεις Γκοβόστη, Μετάφραση: Ανδρ. Πάγκαλος. (σελίδα 51) Κάθε κεφάλαιο της διατριβής θα αρχίζει με ένα χαρακτηριστικό απόσπασμα από την *Καταγωγή των Ειδών*. Το στοιχείο αυτό, εκτός από τον εμφανή του συμβολισμό, στόχο έχει την συνεχή υπόμνηση του ρόλου της μελέτης των θυσανοπόδων στη διαμόρφωση της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, όπως παρουσιάζεται στο πιο σημαντικό έργο του Δαρβίνου.

² «Beagle», «Ιχνηλάτης» στα Ελληνικά. Στο παράρτημα της διατριβής υπάρχει ένα ολοκληρωμένο βιογραφικό περίγραμμα για το Δαρβίνο με τους βασικούς σταθμούς της ζωής και του συγγραφικού του έργου. Έχοντας υπόψη του αυτό, ο αναγνώστης θα είναι σε θέση να εντάξει τη φάση που περιγράφω εδώ σε μια ευρύτερη βιογραφική αφήγηση.

³ Rudwick, M. J. S. (1982). Charles Darwin in London: The integration of public and private science. *Isis*, 73: 186-206.

Hodge, J. (2003). The notebook programme and projects of Darwin's London years. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge companion to Darwin*. Cambridge University Press, Cambridge.

⁴ Browne, J. (2007). *Η προέλευση των Ειδών: Η βιογραφία της θεωρίας της εξέλιξης*. Ελληνικά Γράμματα. Μετάφραση από την Άσπα Γολέμη. (σελίδα. 56)

σημειωματάρια Β έως Ε κατέγραφε τις απόψεις του γύρω από το ζήτημα της προέλευσης των ειδών⁵, ενώ στα Μ και Ν επικεντρωνόταν στον άνθρωπο και σε διάφορες μεταφυσικές προεκτάσεις των απόψεών του. Στο Σημειωματάριο Β, τον Ιούνιο περίπου του 1837, δήλωνε ότι κάθε είδος έχει υποστεί κάποιου είδους εξέλιξη, χωρίς να εξαιρείται και το ανθρώπινο είδος.⁶ Σύντομα διαμόρφωσε μια «πρώτη θεωρία» για τη «μη αλματώδη» καταγωγή των ειδών, όπου κεντρική θέση κατείχαν η γεωγραφική απομόνωση και η σεξουαλική αναπαραγωγή. Στη διάρκεια του επόμενου έτους, συνέδεσε ακόμη περισσότερο τα διαφορετικά στοιχεία της θεωρίας, προσπαθώντας ταυτόχρονα να διευρύνει το ερμηνευτικό της φάσμα, αποβάλλοντας στην πορεία στοιχεία που θα μπορούσαν να λειτουργήσουν αποσταθεροποιητικά ως προς το στόχο της μεγιστοποίησης της συνοχής και του εύρους εφαρμογής της. Το 1838, μετά την εκ νέου μελέτη των απόψεων του Τόμας Μάλθους επί του ανθρώπινου πληθυσμού και των μηχανισμών που τον ελέγχουν, όπως παρατίθενται στην πραγματεία του επί του θέματος⁷, οδηγήθηκε στη σύλληψη της φυσικής επιλογής ως της κινητήριας δύναμης της εξελικτικής διαδικασίας. Το γεγονός αυτό προκαλεί μια καθοριστική αναδόμηση της θεωρίας, με τη φυσική

⁵ Η άμεση αιτία για τις πρώτες του εικασίες γύρω από την εξέλιξη ενδέχεται να σχετιζόταν με την εργασία του γύρω από τη φυσική ιστορία του *Ημερολογίου* και της *Ζωολογίας του Μπιγκλ*. Τα αινίγματα της βιογεωγραφίας που προέκυπταν από αυτή την εργασία ήταν για το Δαρβίνο άρρηκτα συνδεδεμένα με τη γεωγραφική απομόνωση, η οποία στην αντίληψή του δρούσε ως μηχανισμός ειδογένεσης. Ο μηχανισμός αυτός εξαρτάται από τα υποκείμενα γεωλογικά συμβάντα που τον καθιστούν εφικτό. Τα γεωλογικά αυτά φαινόμενα, με τη σειρά τους, συνδέονται με την έννοια της συνεχούς ταλάντευσης του φλοιού της γης, κάτι που αποτελούσε βασικό πυλώνα της θεωρητικής του εργασίας στο πεδίο της γεωλογίας την περίοδο εκείνη. (Rudwick, 1982, σελίδα 202-203) Εντοπίζεται, συνεπώς, μια στενή σχέση μεταξύ εξέλιξης και γεωλογικών διαδικασιών, κάτι στο οποίο θα επανέλθω στο δεύτερο κεφαλαίο, όταν θα εξετάσω τις απόψεις του Δαρβίνου γύρω από την παραγωγή μεταβλητότητας μεταξύ οργανισμών σε φυσική κατάσταση.

⁶ Browne, 2007, σελίδα 56

⁷ Malthus, T. R. (1806). An essay on the principle of population: or a view of its past and present effects on human happiness, 3rd ed. 2 vols. J. Johnson, London.

επιλογή να αποτελεί πλέον τον ακρογωνιαίο της λίθο.⁸ Μέσω του Μάλθους, βλέπει ότι η αναπαραγωγική ικανότητα των οργανισμών υπερτερεί των διαθέσιμων πόρων, και συνεπώς, στη φύση υπάρχει ο ατελεύτητος αγώνας για την επιβίωση. Οι οργανισμοί που έχουν αρμοστά γνωρίσματα, γνωρίσματα δηλαδή που τους επιτρέπουν να συναγωνίζονται με επιτυχία για τροφή, χώρο, πρόσβαση σε άτομα του αντίθετου φύλου για σκοπούς αναπαραγωγής κ.τ.λ., ζουν περισσότερο και έχουν μεγαλύτερη αναπαραγωγική επιτυχία, κληροδοτώντας συχνά αυτά τα χαρακτηριστικά στους απογόνους τους. Ως αποτέλεσμα, η συχνότητα των χαρακτηριστικών αυτών στην επόμενη γενιά αυξάνεται· αυτό, εξ ορισμού, συνιστά ένα εξελικτικό επεισόδιο.

Αφού αποκρυστάλλωσε το μηχανισμό της φυσικής επιλογής, ο Δαρβίνος έγραψε ένα σύντομο περίγραμμα της θεωρίας του, το σχέδιασμα του 1842, το οποίο κατόπιν, ανέπτυξε στο κατά πολύ εκτενέστερο δοκίμιο του 1844 που αριθμούσε περί τις 230 σελίδες και ήταν ουσιαστικά η πρώτη ολοκληρωμένη παρουσίαση της θεωρίας του. Το δοκίμιο αυτό χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζονται οι παράμετροι της θεωρίας της φυσικής επιλογής. Τα κεφάλαια πραγματεύονται τα θέματα της μεταβλητότητας στο οικιακό περιβάλλον, της μεταβλητότητας στη φύση και της φυσικής επιλογής, αλλά και των δυσκολιών της θεωρίας, όπως είναι η σταδιακή διάπλαση πολύπλοκων οργάνων και η επιλογή νοητικών λειτουργιών. Το δεύτερο μέρος παραθέτει τα στοιχεία που συνηγορούν υπέρ της κοινής καταγωγής των ειδών, με κεφάλαια για την παλαιοντολογία και το αρχείο των απολιθωμάτων, τη γεωγραφική κατανομή, την ταξινομική, τη μορφολογία, την εμβρυολογία και τα ελλιπή όργανα.⁹ Η θεωρία, επομένως, ήταν τρόπον τινά συμπληρωμένη από τις αρχές του 1840, παρουσιάστηκε ωστόσο επίσημα το 1858 σε μια κοινή ανακοίνωση του Δαρβίνου με τον Alfred Wallace στη Λινναία Εταιρεία

⁸ Rudwick, 1982, σελίδα 202

⁹ Colp, R, Jr. (1986). "Confessing a murder" Darwin's first revelations about transmutation. *Isis*, 77: 9-32. (σελίδα 16)

(Linnaean Society) του Λονδίνου, και φυσικά με τη μορφή ενός ολοκληρωμένου επιχειρήματος στην *Καταγωγή των Ειδών*, που εκδόθηκε το 1859. Τα χρόνια που μεσολάβησαν μεταξύ του 1844 και της δημοσιοποίησης της θεωρίας στα τέλη της δεκαετίας του 1850 αποκαλούνται από έναν από τους επιφανέστερους μελετητές του Δαρβίνου, το Michael Ruse, ως η «μακρά αναμονή» (long wait).¹⁰ Εύλογα μπορεί να αναρωτηθεί κανείς, προς τι αυτή η καθυστέρηση στην κοινοποίηση της θεωρίας;

Το 1844, λοιπόν, ο Δαρβίνος είχε αφενός ολοκληρώσει το δοκίμιό του, από την άλλη, όμως, γνώριζε ότι με τη μορφή που είχε τη δεδομένη στιγμή δεν θα μπορούσε να πείσει την επιστημονική κοινότητα για το βάσιμο της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Η θεωρία του υπήρχε μεν, αλλά δεν ήταν επαρκώς τεκμηριωμένη.¹¹ Εδώ, φαίνεται ο ρόλος της «μακράς αναμονής», η οποία αναδεικνύεται ως το στάδιο στη διανοητική ανάπτυξη του

¹⁰ Ruse, M. (1999). *The Darwinian Revolution: Science red in tooth and claw*. University of Chicago Press, Chicago. (σελίδες 184-188) Πολύ πρόσφατα ο Ruse αναφέρεται στην ίδια περίοδο ως η «μακρά καθυστέρηση» (long delay). Ruse, M. (2009). The origin of the Origin. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδες 4-7)

Στο ίδιο πνεύμα, ο Ernst Mayr κάνει λόγο για περίοδο «αναβλητικότητας», ενώ ο Andrian Desmond για «καθυστέρηση». Van Wyhe, J. (2007). Mind the Gap: Did Darwin avoid publishing his theory for many years? *Notes and Records of the Royal Society of London*, 61: 177-205. Επικεντρώνομαι στον Ruse διότι, στο έργο που αναφέρω, παρουσιάζει τη «μακρά αναμονή» ως ένα διακριτό στάδιο στη διανοητική πορεία του Δαρβίνου. Κατά τον van Wyhe, δεν υπήρξε ουσιαστικά καθυστέρηση, αλλά ένα χρονικό κενό μέσα στο οποίο έπρεπε να συμπληρωθούν οι έρευνες και τα συγγράμματα που σχετίζονταν με το ταξίδι. Η σύγχρονη αντίληψη περί της καθυστέρησης του Δαρβίνου αναφέρεται, σύμφωνα πάντα με τον van Wyhe, στις δεκαετίες του 1940 και 50. Στις προηγούμενες εξιστορήσεις δεν υπάρχει η άποψη ότι ο Δαρβίνος ανέβαλλε τη δημοσιοποίηση της θεωρίας του, αλλά ότι δούλεψε πάνω στην τεκμηρίωσή της. Κατά την άποψή μου, ο van Wyhe συγχέει δύο πράγματα. Πρώτον, την καθαυτή ύπαρξη της καθυστέρησης και δεύτερον, την απόδοσή της στον φόβο. Θέλοντας να απορρίψει το δεύτερο (συμφωνώ ως προς αυτό, ο φόβος, αν έπαιξε κάποιο ρόλο αυτός ήταν δευτερεύων), φτάνει στο σημείο να μην αποδέχεται την ύπαρξη καθυστέρησης. Είναι γεγονός, ωστόσο, ότι από το 1844 έως και το 1858 δεν υπάρχει καμία δημόσια δήλωση για τη φυσική επιλογή εκ μέρους του Δαρβίνου. Αυτή είναι μια σαφής καθυστέρηση και γι' αυτό αδυνατώ να κατανοήσω πώς μπορεί να μην την αναγνωρίσει κανείς.

¹¹ Browne, J. (1995). *Charles Darwin: Voyaging*. London: Jonathan Cape. (σελίδα 475)

Δαρβίνου, κατά το οποίο εξελίσσεται μια τιτάνια προσπάθεια για συλλογή αποδεικτικών στοιχείων, ώστε να στηριχθεί η θεωρία του. Η προσπάθεια βασίστηκε σε δύο άξονες.¹² Ο πρώτος αφορούσε την προσεκτική μελέτη των αποτελεσμάτων της φυσικής ιστορίας του 19^{ου} αιώνα. Ο Δαρβίνος μελετούσε με μεγάλη προσοχή τους σύγχρονους του ερευνητές και προσπαθούσε να εντάξει τα αποτελέσματά τους στη θεωρία του, εμπλουτίζοντάς την με παραδείγματα και παρατηρήσεις. Όπως θα δούμε αργότερα, ο στόχος αυτός ήταν πολύ πιο μεγαλεπήβολος από ό,τι φαντάζει αρχικά, διότι αυτό που επιχειρούσε να πετύχει, πέρα από την εξεύρεση τεκμηρίων, ήταν η μετάφραση, θα λέγαμε, των αποτελεσμάτων και των θεωριών της φυσικής ιστορίας του 19^{ου} αιώνα με αμιγώς εξελικτικούς όρους.¹³ Ο δεύτερος άξονας αφορούσε τις δικές του εμπειρικές προσπάθειες.

Η πιο επίπονη ερευνητική εργασία της «μακράς αναμονής» ήταν η συστηματική και ανατομική μελέτη των θυσανόποδων που διήρκεσε οκτώ χρόνια (1846-1854) και παρήγαγε τις τέσσερις μονογραφίες για τα θυσανόποδα. Οι δύο τόμοι, που ήταν και οι εκτενέστεροι, ήταν αφιερωμένοι στα ζώντα είδη, ενώ οι υπόλοιποι δύο στα απολιθώματα. Το 1851 εξέδωσε τους δύο τόμους για τα έμμισχα θυσανόποδα, ένα για τα απολιθωμένα είδη (έκτασης 88 σελίδων) και ένα για τα ζώντα (έκτασης 400 σελίδων). Ομοίως, το 1854, εξέδωσε έναν τόμο για τα απολιθωμένα άμισχα είδη (έκτασης 44 σελίδων) και ένα για τα ζώντα άμισχα είδη (έκτασης 684

¹² Ospovat, D. (1981). *The development of Darwin's theory. Natural history, natural theology and natural selection, 1838-1859*. Cambridge: Cambridge University Press. Ο Ospovat αναλύει εκτενώς την ανάπτυξη της θεωρίας της φυσικής επιλογής και κατά συνέπεια τη διανοητική ανάπτυξη του Δαρβίνου, την περίοδο 1838 με 1859.

¹³ Η δραστηριότητα αυτή συνιστούσε την παραγωγική εφαρμογή της θεωρίας του στα δεδομένα και τις σύγχρονες ιδέες στη φυσική ιστορία του 19^{ου} αιώνα. Το ότι ο Δαρβίνος είχε ζητήσει από τη σύζυγό του, στην περίπτωση του αιφνίδιου θανάτου του, εκτός από το δοκίμιο του 1844, να δημοσιεύσει τα σχόλια και τις σημειώσεις που τηρούσε για τα συγγράμματα τα οποία μελετούσε, είναι ενδεικτικό της σημασίας που ο ίδιος απέδιδε σε αυτή την πτυχή των ερευνών του. (Colp, 1986, σελίδα 17)

σελίδων).¹⁴ Οι τόμοι για τα απολιθωμένα είδη εκδόθηκαν από την Παλαιοντολογική Εταιρεία, η οποία ειδικευόταν στην έκδοση μονογραφιών για βρετανικά απολιθώματα και εκείνοι των ζώντων ειδών από την Εταιρεία Ray.¹⁵ Η εργασία επί των θυσανόποδων εκτιμήθηκε ιδιαίτερα από την επιστημονική κοινότητα και οδήγησε στην πανηγυρική βράβευση του Δαρβίνου με το Βασιλικό Μετάλλιο της Βασιλικής Εταιρείας του Λονδίνου το 1853. Κάτι ανάλογο δεν μπορεί να λεχθεί για την κοινότητα των ιστορικών της βιολογίας. Σε αντίθεση με τη διάρκειά της, αλλά και το μεγάλο κόπο που απαίτησε, η μελέτη δεν έχει προσελκύσει το αναμενόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον από τους ιστορικούς.¹⁶

Εκτός από την ανάγκη επαρκούς τεκμηρίωσης της θεωρίας της φυσικής επιλογής, υπήρχε και η συναίσθηση των θρησκευτικών και μεταφυσικών προεκτάσεων της θεωρίας, οι οποίες ενδεχομένως λειτούργησαν ανασταλτικά προς τη δημοσίευσή της. Στο κλίμα της περιόδου, η κοινοποίηση των απόψεών του γύρω από τη μετάλλαξη των ειδών, ακόμα και στους πιο έμπιστους συναδέλφους του, ισοδυναμούσε με την «παραδοχή διάπραξης φόνου», όπως ο ίδιος

¹⁴ Παρότι η συγκεκριμένη μονογραφία είναι αφιερωμένη στα άμισχα θυσανόποδα, υπάρχει ένα μικρό τμήμα προς το τέλος που αφορά το γένος *Alcippe* που ανήκει στα έμισχα *Lepadidae*. Στον ίδιο τόμο υπάρχει επίσης η τάξη *Abdominalia* που περιλαμβάνει το γένος *Cryptophialus*, το γένος στο οποίο κατατάσσεται ο «κύριος Αρθροβάλανος», ο οποίος, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, ήταν η αφετηρία της μελέτης, καθώς και η Τάξη *Apoda* που περιλαμβάνει το γένος *Proteolepas*.

¹⁵ Darwin, C. (1851a). *A monograph of the fossil Lepadidae; or, Pedunculated Cirripedes of Great Britain*. Palaeontographical Society, London.

Darwin, C. (1851b). *A monograph of the Sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Lepadidae; or, Pedunculated Cirripedes*. Ray Society, London.

Darwin, C. (1854a). *A monograph on the fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain*. Palaeontographical Society, London.

Darwin, C. (1854b). *A monograph of the sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Balanidae (or Sessile Cirripedes); the Verrucidae, etc.* Ray Society, London.

¹⁶ Browne, 2007, σελίδες 73-74

αναφέρει στην επιστολή του στον Joseph Hooker στις 11 Ιανουαρίου 1844.¹⁷ Γι' αυτό το λόγο, δεν αποκλείεται, στα αρχικά τουλάχιστον στάδια, η μελέτη των θυσανοπόδων, λόγω του μεγάλου φόρτου εργασίας που απαίτησε, να παρείχε μια έμμεση «ψυχολογική προστασία» από αυτές τις δύσκολες σκέψεις.¹⁸ Ενίοτε, βλέπουμε το στοιχείο της υπεκφυγής να εντάσσεται στις αναλύσεις της μελέτης των θυσανοπόδων.¹⁹ Αυτό συνιστά ένα ακόμη δείγμα των ψυχαναλυτικών αναγνώσεων του Δαρβίνου.²⁰ Ο ψυχολογικός παράγοντας, αν λειτούργησε, λειτούργησε στα πολύ αρχικά στάδια της μελέτης και καλό θα ήταν να μην υπερτονίζεται. Χωρίς να θέλω να διαφωνήσω απόλυτα με την ψυχολογική αιτιολόγηση της μελέτης, δεν πρέπει να μας διαφεύγει η βασική επιδίωξη του Δαρβίνου στα χρόνια της «μακράς αναμονής», που ήταν ακριβώς η συλλογή αποδεικτικών στοιχείων. Το γεγονός ότι επένδυσε οκτώ χρόνια στους οργανισμούς αυτούς δεν οφείλεται στο ότι ήθελε να απασχοληθεί σε κάτι πιο ασφαλές, να κρυφτεί ή να αποφύγει την κατακραυγή που ενδεχομένως να προκαλούνταν από τη δημοσίευση της θεωρίας του, αλλά, διότι είχε πεισθεί ότι η μελέτη των θυσανοπόδων θα του παρείχε τα αποδεικτικά εκείνα στοιχεία που χρειαζόταν για να στηρίξει επαρκώς το θεωρητικό του σύστημα.²¹

¹⁷ Colp, 1986, σελίδα 15. Ο Van Wyhe συνοψίζει ορισμένα από τα βασικά ψυχαναλυτικά επιχειρήματα που διατυπώνονται γενικότερα για τη «μακρά αναμονή» (Van Wyhe, 2007, σελίδες 177-178).

¹⁸ Browne, 1995, σελίδα 475

¹⁹ Browne, 2007, σελίδες 73-74

²⁰ Όπως πολύ χαρακτηριστικά δηλώνει ο Jonathan Howard, η μακρόχρονη σιωπή του Δαρβίνου, «έχει προκαλέσει ατέρμονες εικασίες αναφορικά με την ψυχοπαθολογία ενός ανθρώπου που ήταν σε θέση να αποκρύβει μια τόσο τεράστια γνώση για τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα». Howard, J. (2001). *Darwin: A very short introduction*. Oxford University Press, New York, USA. (σελίδα 112) Ένα παράδειγμα αυτής της ψυχαναλυτικής προσέγγισης είναι το άρθρο του Colp (1986) που αναφέρεται πιο πάνω.

²¹ Schweber, S. (1980). Darwin and the political economists: Divergence of Character. *Journal of the History of Biology*, 13: 195-289. (σελίδα 244)
Browne, 1995, σελίδα 481

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να παραθέσω επιγραμματικά την επικρατούσα άποψη μεταξύ των ιστορικών της βιολογίας σε σχέση με την απόφαση του Δαρβίνου να εκπονήσει τη συστηματική και ανατομική μελέτη των θυσανοπόδων στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1840. Τα θέματα που συνοψίζονται εδώ θα εξεταστούν εκτενέστερα στο δεύτερο κεφάλαιο, όπου θα ασχοληθώ με το παρασκήνιο της μελέτης και τους λόγους που οδήγησαν το Δαρβίνο στην εκπόνησή της. Κατά το πρώτο μισό της δεκαετίας του 1840, λοιπόν, ο Δαρβίνος είχε πεισθεί ότι, προτού κοινοποιήσει τις απόψεις του γύρω από την εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής, όφειλε να μελετήσει σε βάθος μια συγκεκριμένη ομάδα οργανισμών, να κατανοήσει μεταξύ άλλων τη μορφολογία, τη ταξινομία και την εμβρυολογία τους. Όφειλε, δηλαδή, να ερευνήσει και να κατανοήσει στο μέγιστο δυνατό βαθμό τη συνολική βιολογία μιας κατηγορίας οργανισμών και ταυτόχρονα να καλύψει τις ελλείψεις που θεωρούσε ότι είχε σε τομείς, όπως η φυσιολογία, η ανατομία, η εμβρυολογία και η ανάπτυξη.²² Η θεωρία της φυσικής επιλογής, όπως την είχε τότε διαμορφώσει, ήταν ένα ολοκληρωμένο θεωρητικό επιχείρημα για την καταγωγή της ζωής και της βιολογικής ποικιλότητας, το οποίο, όμως, έπρεπε να εδραιωθεί σε παρατηρήσεις συγκεκριμένων οργανισμών.

Δεν πρέπει ταυτόχρονα να υποβαθμίζεται το ζητούμενο της κατάθεσης των διαπιστευτηρίων του στην επιστημονική κοινότητα, κάτι που για να επιτευχθεί, απαιτούσε κοπώδη εργασία και απόκτηση ειδικής γνώσης γύρω από μια ομάδα οργανισμών. Η μελέτη βιολογικών ομάδων και η εκπόνηση μονογραφιών από επιφανείς φυσιοδίφες ήταν ένα σύνηθες φαινόμενο. Οι μελέτες που βασίζονταν σε συγκεκριμένες συστηματικές ομάδες, άλλωστε, κυριαρχούσαν στη φυσική ιστορία του 19^{ου} αιώνα με τη βοτανική και τη ζωολογία να συνιστούν τους δύο βασικούς τομείς

²² Browne, 1995, σελίδες 470-472, Ruse, 1999, σελίδες 184-185
Desmond, A. and Moore, J. (1991). *Darwin: The life of a tormented evolutionist*. Norton & Company, New York. (σελίδα 341)

αυτής της ερευνητικής δραστηριότητας.²³ Υπήρχε, επίσης, ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην ασπόνδυλη θαλάσσια ζωολογία, η οποία θεωρούνταν ως πρόσφορο πεδίο για την εξέταση των μεγάλων ερωτημάτων της ζωολογίας, της απαρχής της ζωής μη εξαιρουμένης.²⁴ Το αξιοσημείωτο στην περίπτωση του Δαρβίνου δεν είναι τόσο η απόφασή του να μελετήσει μια μεγάλη κατηγορία οργανισμών, αλλά, το ότι επέλεξε τα θυσανόποδα, μια συστηματική ομάδα που, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, δεν είχε μελετηθεί επαρκώς και στην οποία επικρατούσε μεγάλη συστηματική και ονοματολογική αταξία.²⁵ Τα θυσανόποδα, παραδοσιακά, αντιμετωπιζόνταν ως μέλη της ομοταξίας των Μαλακίων. Στη δεκαετία του 1820, όμως, η μελέτη των εμβρυϊκών μορφών από τον John Vaughan Thompson κατέδειξε ότι η τακτική αυτή ήταν λανθασμένη, διότι, με βάση τις εμβρυϊκές τους μορφές, τα θυσανόποδα άνηκαν σαφώς στα καρκινοειδή.²⁶ Το συμπέρασμα αυτό δεν έγινε καθολικά αποδεκτό, αφού υπήρχαν σημαντικοί ερευνητές, όπως ο Richard Owen, που το απέρριπταν. Σε αυτό το κομβικό σημείο, ο Δαρβίνος εισέρχεται στον κόσμο των θυσανόποδων, με αρχική πρόθεση να διεκπεραιώσει μια σύντομη μελέτη ενός ασυνήθιστου δείγματος, το οποίο είχε περισυλλέξει στη διάρκεια του ταξιδιού του με το ωκεανογραφικό Μπιγκλ. Στην πορεία, όμως, οδηγήθηκε σε μια titάνια ανατομική και συστηματική μελέτη και σε ένα κολοσσιαίο συγγραφικό αποτέλεσμα που αριθμούσε πέραν των 1200 σελίδων. Δικαίως, επομένως, η μελέτη των θυσανόποδων κατέχει τη θέση του πλέον σημαντικού ερευνητικού εγχειρήματος της «μακράς αναμονής». Επομένως, το πώς αντιμετωπίζεται ιστοριογραφικά η «μακρά αναμονή» επηρεάζει το πώς προσεγγίζεται η μελέτη

²³ Smocovitis, B. V. (2009a). Darwin's Botany in the Origin of Species. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 216)

²⁴ Stott, R. (2003). *Darwin and the barnacle*. New York: W.W. Norton. (σελίδες 57 και 66)

²⁵ Desmond and Moore, 1991, σελίδες 340-341

²⁶ Winsor, M. P. (1969). Barnacle larvae in the nineteenth century: a case study in taxonomic theory. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 24, 294-309. (σελίδα 296)

των θυσανοπόδων (και αντίστροφα). Οι ιστοριογραφικές αναγνώσεις της «μακράς αναμονής» θα μας απασχολήσουν ευθύς αμέσως.

II. Οι ιστοριογραφικές αναγνώσεις της «μακράς αναμονής»

Σε αντίθεση με τους συνειρμούς που ενδεχομένως προκαλεί ο όρος «μακρά αναμονή», συνειρμούς μιας παθητικής στάσης, στη διάρκεια αυτής της περιόδου, ο Δαρβίνος επιζητούσε με τρόπο επίπονο και συστηματικό αποδείξεις που θα τεκμηριώναν τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, και μέσω αυτών των ευρημάτων, να ενισχύσει τις πιθανότητες αποδοχής της από τους σύγχρονους του φυσιοδίφες. Στόχος του, όπως είδαμε και πιο πάνω, ήταν η απόκτηση εμπειρίας και ειδικών γνώσεων σε ειδικούς τομείς, όπως η συγκριτική ανατομία, η φυσιολογία, η εμβρυολογία και η ταξινόμηση.²⁷ Σε προσεγγίσεις που δεν σπανίζουν στη βιβλιογραφία, υποβόσκει η αντίληψη ότι η θεωρία του Δαρβίνου παρέμεινε ουσιαστικά αναλλοίωτη στα χρόνια της «μακράς αναμονής». Ο Michael Ruse ανήκει στους κύριους εκφραστές αυτής της άποψης.²⁸ Ισχυρίζεται, παραδείγματος χάριν, ότι οι διαφορές στη θεωρία της εξέλιξης, όπως αυτή παρατίθεται στο δοκίμιο του 1844 και στην *Καταγωγή των Ειδών*, είναι αμελητέες. Στο ίδιο μήκος κύματος, ο Robert Young θεωρεί ότι οι βασικές αρχές της ώριμης θεωρίας του Δαρβίνου παγιώνονται με την ενσωμάτωση του δόγματος του Μάλθους στη

²⁷ Ο Ruse (1999) εισηγείται ότι η περίοδος αυτή ήταν σημαντική για τον επαγγελματισμό (professionalism) του Δαρβίνου. Έχοντας υπόψη του την αντίδραση στο βιβλίο του Chambers, *Vestiges of the Natural History of Creation*, ο Δαρβίνος γνώριζε ότι όφειλε να προετοιμάσει το έδαφος για την αποδοχή της θεωρίας του, κάτι που θα κατόρθωνε μόνο με επίπονη εργασία. (σελίδα. 185) Το θέμα αυτό θα μας απασχολήσει εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο.

²⁸ Ruse, 1999, σελίδα 184

βιολογική του σκέψη το 1838.²⁹ Συνεπώς, σε αυτό το πλαίσιο, οι όποιες αλλαγές μετά το Μάλθους είναι δευτερεύουσες. Αυτή την προσέγγιση υπηρετεί και ο Jonathan Hodge, ο οποίος υπερασπίζεται την άποψη, ότι τα βασικά στοιχεία του θεωρητικού έργου του Δαρβίνου είναι στην ολότητά τους καταγραμμένα στα σημειωματάρια της δεκαετίας του 1830 και το υπόλοιπο της καριέρας του αφιερώνεται στην ανάπτυξη και τη δημοσιοποίησή τους.³⁰ Ο Δαρβίνος, σύμφωνα με αυτή την ιστοριογραφική προσέγγιση, συνέλεγε αποδεικτικά στοιχεία χωρίς να αλλάζει ουσιαστικά τη θεωρία του. Με άλλα λόγια, η θεωρία υπήρχε και το ζητούμενο ήταν απλά να στηριχθεί εμπειρικά.

Στη βιβλιογραφία απαντά και μια διαφορετική θέση, σύμφωνα με την οποία κατά τη «μακρά αναμονή», στη διαδικασία συλλογής αποδεικτικών στοιχείων, η θεωρία του Δαρβίνου διαφοροποιείται. Η θεωρία δεν τεκμηριώνεται απλά, στη βάση εμπειρικών στοιχείων και δεν επιστρατεύεται μόνο για να μεταφράσει τα επιστημονικά αποτελέσματα και τις θεωρίες της εποχής, αλλά, ταυτόχρονα αλλάζει, στην προσπάθειά του Δαρβίνου να της προσδώσει τη μέγιστη δυνατή ερμηνευτική δεινότητα.³¹ Έχουμε, συνεπώς, μια διαδραστική σχέση μεταξύ της

²⁹ Bohlin, I. (1991). Robert M. Young and Darwin historiography. *Social Studies of Science*, 21: 597-648. (σελίδα 624)

³⁰ Hodge, 2003, σελίδα 40. Από αυτή τη διαπίστωση εξαιρεί τη σεξουαλική επιλογή και την αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών, οι οποίες προκύπτουν αργότερα μέσω της περαιτέρω επεξεργασίας της θεωρίας της φυσικής επιλογής. Ο υπαινιγμός είναι σαφής. Είναι μεν νέα στοιχεία, τα οποία, όμως, είναι συνυφασμένα με τη δράση της φυσικής επιλογής.

³¹ Ο Δαρβίνος επεδίωκε να προσδώσει στη θεωρία του μια ευρεία ερμηνευτική δύναμη, ώστε να είναι σε θέση να ενώσει, κάτω από την ίδια θεωρητική σκέπη, διαφορετικούς ερευνητικούς τομείς της φυσικής ιστορίας, όπως είναι η ανάλυση της συμπεριφοράς, η παλαιοντολογία, η εμβρυολογία, η ταξινομική, η ανατομία, η βιογεωγραφία κ.α. Μέσω αυτής της ευρείας ερμηνευτικής και ενοποιητικής ιδιότητας (*consilience*), η θεωρία θα αποκτούσε το καθεστώς του αληθούς αιτίου. Θα γινόταν, δηλαδή, *vera causa* με την έννοια που της είχε αποδώσει ο William Whewell (Ruse, 1999, σελίδες 57-58, 179-180). Σύμφωνα με τον William Whewell, ένα αίτιο αποκτά το καθεστώς του *vera causa*, όταν είναι σε θέση να ερμηνεύσει ένα ευρύ φάσμα ετερόκλητων φαινομένων, τα οποία ενώνονται κάτω από αυτή την ενιαία θεωρητική πρόταση. Το *vera causa* είναι στην ουσία μία ισχυρή και ευρεία ενοποιητική έννοια που υποτάσσει στην ερμηνευτική της δράση φαινομενικώς ετερόκλητα πράγματα.

θεωρίας και των δεδομένων της φυσικής ιστορίας, αλλά και των αποτελεσμάτων και παρατηρήσεων του ίδιου του Δαρβίνου. Την προσέγγιση αυτή υπερασπίζονται επιφανείς μελετητές του έργου του Δαρβίνου, όπως οι βιογράφοι του Browne και Desmond και Moore, οι οποίοι στα βιογραφικά τους έργα δίδουν έμφαση στις ερευνητικές προσπάθειες που έλαβαν χώρα στη διάρκεια της «μακράς αναμονής», καθώς επίσης και ο Ospovat, που στο έργο του *H ανάπτυξη της θεωρίας του Δαρβίνου* ακολουθεί τις ατραπούς της νοητικής και θεωρητικής ανάπτυξης του Δαρβίνου από το 1838, οπότε και συλλαμβάνει τη λειτουργία της φυσικής επιλογής, έως και την κυκλοφορία της *Καταγωγής των Ειδών* το 1859. Για τα χρόνια της «μακράς αναμονής» τεκμηριώνει την άποψη ότι, εξαιτίας των ερευνητικών προσπαθειών του Δαρβίνου, η θεωρία της φυσικής επιλογής είχε μεταμορφωθεί.³² Με αυτή την ιστοριογραφική προσέγγιση συντάσσεται και ο Silvan Schweber, ο οποίος μελέτησε την αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών και το πώς προκύπτει στα χρόνια της «μακράς αναμονής», αναδεικνύοντας μάλιστα και σημαντικές διασυνδέσεις με τη μελέτη των θυσανοπόδων.³³ Οφείλω εξ αρχής να πω ότι η παρούσα διατριβή σκοπεύει να στηρίξει αυτή τη διαδραστική σχέση μεταξύ θεωρίας και τεκμηρίωσης. Διατηρώ τη θέση, ότι δεν έχουμε ένα «απαθές» θεωρητικό σύστημα που μαζεύει

Μια καλή θεωρία, κατά τον Whewell, θα πρέπει να ερμηνεύει ένα μεγάλο φάσμα φαινομένων, συμπεριλαμβανομένων και δεδομένων που δεν έχουν γίνει αντικείμενα στοχασμού στη διαδικασία σύλληψής της. Ένα αληθές αίτιο, θα πρέπει κατά προτίμηση να υπερβαίνει τα πρώτα δεδομένα επί των οποίων βασίστηκε στα αρχικά στάδια της σύλληψής του: «Μια τέτοια συσσώρευση απόδειξης πραγματικά μας πείθει ότι έχουμε να κάνουμε με ένα *vera causa*. Και αν αυτού του είδους η απόδειξη πολλαπλασιαστεί - αν βρούμε ξανά άλλα δεδομένα ενός είδους που δεν είχαμε σκεφτεί όταν εκπονούσαμε το πλαίσιο της υπόθεσης, και τα οποία όμως εξηγούνται όταν έχουμε υιοθετήσει την υπόθεση - είμαστε ακόμη πιο πεπεισμένοι· και από μια τέτοια συσσώρευση απόδειξης, θα μπορούμε να είμαστε τόσο πολύ ικανοποιημένοι, ώστε να πιστεύουμε χωρίς να διανοούμεστε τη πιθανότητα αμφισβήτησης... το θεωρητικό αίτιο λαμβάνει τη θέση του ανάμεσα στις πραγματικές οντότητες του κόσμου, και καθίσταται ένα *αληθές αίτιο*». Butts, R. [Ed.] (1968). *William Whewell's theory of scientific method*. University of Pittsburgh Press. (σελίδα 331)

³² Ospovat, 1981, σελίδες 83-86

³³ Schweber, 1980, σελίδες 195-289

«εμπειρικές δάφνες», αλλά, μια θεωρία σε ευθεία διαλεκτική σχέση, τόσο με τα αποτελέσματα και τις τάσεις της φυσικής ιστορίας της εποχής, όσο και με τις εμπειρικές παρατηρήσεις και τα αποτελέσματα του ίδιου του δημιουργού της. Σε αυτό το πλαίσιο, η αναμενόμενη διαφοροποίηση της θεωρίας του Δαρβίνου, ως προς τις βασικές της πτυχές, αποτελεί ένα προς διερεύνηση ιστορικό ερώτημα.

Εντοπίζονται, συνεπώς, δύο κύριες ιστοριογραφικές προσεγγίσεις σε σχέση με τη «μακρά αναμονή», οι οποίες χαρακτηρίζονται από μια διαμετρικά αντίθετη αντίληψη για το ρόλο και τη σημασία της μελέτης των θυσανοπόδων. Από τη μία πλευρά, η πιο συμβατική θέση (η περίοδος αυτή ως φάση απλής συλλογής τεκμηρίων) αντιμετωπίζει τη μελέτη με μια τάση ακούσιας, θέλω να πιστεύω, υποτίμησης. Σύμφωνα με αυτή την άποψη, λοιπόν, ο Δαρβίνος επιθυμώντας να διευρύνει τους ορίζοντές του, ασχολήθηκε με τα θυσανόποδα, επένδυσε περισσότερο χρόνο απ' όσο θα ήθελε, ενώ παράλληλα είχε και μια πρώτης τάξεως δικαιολογία, προκειμένου να αποφύγει την άμεση ενασχόληση με τη θεωρία του σε μια περίοδο που δεν ήταν καθόλου ευνοϊκή, ιδιαίτερα, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, λόγω και της κυκλοφορίας του βιβλίου του Robert Chambers *Τα ίχνη της φυσικής ιστορίας της δημιουργίας* το 1846, το οποίο εξαιτίας των αχαλίνωτων εξελικτικών του εικασιών είχε προκαλέσει θύελλα αντιδράσεων. Η προσέγγιση αυτή ευνοεί, άλλοτε σε μικρότερο και άλλοτε σε μεγαλύτερο βαθμό, την επίκληση του στοιχείου της υπεκφυγής εκ μέρους του Δαρβίνου. Στο βαθμό που έχει επικρατήσει η συγκεκριμένη ιστορική ανάγνωση της «μακράς αναμονής», έχει αναχαιτίσει το ενδιαφέρον των ιστορικών της βιολογίας για τη μελέτη των θυσανοπόδων, κάτι που έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τη διάρκειά της, άλλα και με την τεράστια και επίπονη εργασία που απαίτησε. Η μελέτη, παρότι διακοπτόταν συχνά λόγω διαφόρων ασθενειών, υπήρξε η πιο μακρά σε διάρκεια

ερευνητική προσπάθεια στη σταδιοδρομία του Δαρβίνου.³⁴ Η βιογράφος του Δαρβίνου Janet Browne, στο έργο της *Η Προέλευση των Ειδών: Η βιογραφία της θεωρίας της εξέλιξης*, λέει το εξής σε σχέση με τη μελέτη των θυσανοπόδων και της μειωτικής, θα έλεγα, μεταχείρισης που τυγχάνει από ορισμένους ιστορικούς της βιολογίας:

Οι ιστορικοί τείνουν να μειδιούν με όλον αυτό το χρόνο που ξόδεψε σε ασήμαντους οργανισμούς και το αποκαλούν πάρεργο, μια αναβλητική τακτική με την οποία ο Δαρβίνος ίσως απέφευγε να αντιμετωπίσει τη φρενίτιδα που έμελλε να ξεσπάσει, όταν θα δημοσίευε τις άλλες εξελικτικές απόψεις του, οι οποίες κινούνταν σε ένα ευρύτερο φάσμα.³⁵

Στον αντίποδα αυτής της ιστοριογραφικής γραμμής υπάρχει η πιο διαδραστική άποψη για τη «μακρά αναμονή» (η θεωρία σε διαλεκτική σχέση με τα τεκμήρια), η οποία διάκειται θετικά προς τη μελέτη των θυσανοπόδων. Αυτή η προσέγγιση συνοψίζεται στο ακόλουθο απόσπασμα από μια παλαιότερη μελέτη της Browne, όπου εξετάζεται η ανάδειξη της αρχής της απόκλισης στα χρόνια πριν την έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών* και όπου βλέπουμε να μνημονεύεται η σημασία των θυσανοπόδων:

Δεν υπάρχει βάσιμος λόγος για να θεωρήσουμε ότι οι απόψεις του Δαρβίνου υπήρξαν στατικές από το δοκίμιο του 1844 και μετά, και κανένας επαρκής λόγος να απορρίψουμε την πιθανότητα ότι το περιεχόμενο που προσέδιδε σε βασικές έννοιες άλλαξε και αναπτύχθηκε στην πορεία των χρόνων που ακολούθησαν. Η περίοδος που μεσολάβησε μεταξύ της ολοκλήρωσης της μελέτης των θυσανοπόδων και της στιγμής κατά την οποία ανακόπτεται η συγγραφή του μεγάλου του βιβλίου επί της φυσικής επιλογής από την επιστολή του A. R. Wallace κατατάσσεται ως ένα από τα πιο ενδιαφέροντα και πλούσια πεδία που δεν έχουν ερευνηθεί ακόμη.³⁶

Από αυτή την οπτική, η οκταετής οδύσσεια του Δαρβίνου στον περίπλοκο κόσμο των θυσανοπόδων στήριξε το θεωρητικό του σύστημα, και συγχρόνως το άλλαξε σε ουσιαστικές του

³⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 408. Ο Δαρβίνος σατιρίστηκε από το συγγραφέα Edward Bulwer-Lytton στο βιβλίο του *What Will He Do With It?*, όπου βλέπουμε τον καθηγητή Long να έχει συγγράψει δύο τεράστιους τόμους για τις πεταλίδες. Το βιβλίο κυκλοφόρησε το 1859.

³⁵ Browne, 2007, σελίδα 73-74

³⁶ Browne, J. (1980). Darwin's botanical arithmetic and the "Principle of Divergence," 1854-1858. *Journal of the History of Biology*, 13: 53-89. (σελίδα 89)

πτυχές. Παρόλα αυτά, και στη συγκεκριμένη ιστοριογραφική παράδοση υπάρχουν ελλείψεις σε σχέση με τα θυσανόποδα. Ενώ αναγνωρίζεται η συνεισφορά της μελέτης, αυτό δεν αναλύεται με τρόπο ολοκληρωμένο. Με τρόπο, δηλαδή, που να αναδεικνύει και να στηρίζει με επάρκεια τα νέα θεωρητικά στοιχεία που προκύπτουν από τη μελέτη, καθώς και τη σημασία τους για τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Αυτό δεν το λέω επικριτικά. Κανείς από τους προαναφερθέντες ιστορικούς (Browne, Desmond, Moore και Ospronat) δεν κάνει τις επισημάνσεις του στα πλαίσια μιας εξειδικευμένης συζήτησης πάνω στη μελέτη των θυσανοπόδων. Εξαίρεση αποτελεί η σύντομη, αλλά πολύ περιεκτική μελέτη των Burkhardt και Smith, η οποία εξετάζει ειδικά την ενασχόληση του Δαρβίνου με τα θυσανόποδα. Το άρθρο αυτό είναι εξαιρετικά χρήσιμο για τον αναγνώστη, ο οποίος επιθυμεί να διαμορφώσει μια γενική αλλά ουσιαστική άποψη για την αξία της μελέτης των θυσανοπόδων, σε συνάρτηση με ορισμένες σημαντικές παρατηρήσεις, όπως εκείνες που ενέπιπταν στο πεδίο της εμβρυολογίας.³⁷

Υπάρχει βεβαίως και η περίπτωση του βιβλίου της Rebecca Stott, *Darwin and the barnacle*, το οποίο προσφέρει μια αξιόλογη ιστορική ανάλυση της μελέτης των θυσανοπόδων. Σε αυτό υπάρχουν χρήσιμες πληροφορίες, όπως είναι οι τεχνικές και τα μέσα που χρησιμοποίησε ο Δαρβίνος στην πορεία της μελέτης, αλλά και στοιχεία για το δίκτυο των αλληλογράφων που είχε αναπτύξει προκειμένου να τη φέρει εις πέρας. Στην αρχή του βιβλίου της, η συγγραφέας παρουσιάζει τα φοιτητικά χρόνια του Δαρβίνου στο Εδιμβούργο που λειτούργησαν, κατά κάποιο τρόπο, προπαρασκευαστικά για τη μελέτη των θυσανοπόδων. Η Stott παραθέτει στον αναγνώστη μια πλήρη, θα έλεγα, εικόνα των απαρχών της μελέτης αλλά και των συνθηκών μέσα στις οποίες ο Δαρβίνος αποφασίζει να την εκπονήσει. Το βιβλίο αναδεικνύει, επίσης, σημαντικές

³⁷ Burkhardt, F. and Smith, S. (1988). Darwin and the Cirripedia. In: F. Burkhardt and S. Smith [Eds] *The correspondence of Charles Darwin, Volume 4: 1847-1850* (pp. 388-409). Cambridge University Press, Cambridge.

ομάδες παρατηρήσεων, όπως οι παρατηρήσεις των σεξουαλικών μορφών κάποιων θυσανοπόδων, αλλά και τις δυσκολίες στη διάκριση των ειδών. Οι παρατηρήσεις αυτές είχαν άμεσες θεωρητικές προεκτάσεις τις οποίες η συγγραφέας δεν παραλείπει να υπογραμμίσει, χωρίς όμως, να τις εντάσσει σε μια ευρύτερη διαδικασία θεωρητικής μετάλλαξης, χωρίς δηλαδή, να αναδεικνύει το πώς η θεωρία καλείται να διαφοροποιηθεί σε συνάρτηση με αυτές. Τονίζει ότι στα θυσανόποδα υπήρχε παντού η επαλήθευση της θεωρίας (“confirmation was everywhere”, σελίδα 236). Αυτό είναι εν πολλοίς ορθό όμως πέρα από την επαλήθευση, η θεωρία καλείτο και να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα που προέκυπταν. Η σχέση των παρατηρήσεων με τη θεωρία δεν ήταν πάντα τόσο ομαλή και αρμονική όπως υποστηρίζει η συγγραφέας. Υπήρχαν παρατηρήσεις, οι οποίες είχαν μια σχέση ασυμβατότητας (ακόμη και ήπιας σύγκρουσης) με τη θεωρία, όπως είχε διαμορφωθεί στα δοκίμια του 1840. Ο Δαρβίνος, στα χρόνια της μελέτης αλλά και κατά την περίοδο που την ακολούθησε, αναθεωρεί τη θέση του σε σχέση με σημαντικές θεωρητικές παραμέτρους, όπως είναι η οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητα και η διαδικασία της απόκλισης των χαρακτηριστικών. Η διατριβή μου εστιάζεται πρωτίστως σε αυτή την εξαιρετικά σημαντική πτυχή. Επιπροσθέτως, το βιβλίο της Stott είναι ταγμένο σε μια βιογραφική προσέγγιση της μελέτης των θυσανοπόδων. Ο αναγνώστης μαθαίνει, λόγου χάριν, το πώς ο Δαρβίνος βιώνει το θάνατο της δεκάχρονης κόρης του Ανν στα χρόνια της μελέτης, το 1851 συγκεκριμένα. Λαμβάνει, επίσης, ενδιαφέρουσες πληροφορίες για τις ασθένειες που τον ταλάνιζαν σε αυτό το στάδιο της ζωής του. Η δική μου ανάλυση θα εστιάσει περισσότερο στα θεωρητικά οφέλη από τη μελέτη, με τις βιογραφικές αναφορές να περιορίζονται στο ελάχιστο.³⁸

³⁸ Το παράρτημα της διατριβής παραθέτει ένα βιογραφικό περίγραμμα.

Όπως έχω ήδη πει, η διατριβή είναι ευθυγραμμισμένη με τη δεύτερη, την πιο διαδραστική ιστοριογραφική προσέγγιση της «μακράς αναμονής», ακριβώς επειδή επιδιώκει να φωτίσει τη διαλεκτική σχέση μεταξύ των τεκμηρίων-παρατηρήσεων και της θεωρίας. Αυτό είναι, πιστεύω, το πιο «παραγωγικό» πλαίσιο για να αναλύσει κανείς τη μελέτη των θυσανοπόδων χωρίς να την υποβαθμίζει σε ένα απλό στάδιο συλλογής τεκμηρίων, τα οποία να συμφωνούν με το ήδη υπάρχον θεωρητικό σύστημα. Η πρώτη προσέγγιση περιορίζεται στην επαλήθευση μέσω της συγκομιδής συμβατών προς τη θεωρία τεκμηρίων ενώ η δεύτερη, μέσω της ενδεχόμενης ασυμβατότητας μεταξύ της θεωρίας και των παρατηρήσεων, αφήνει περιθώρια για διαφοροποιήσεις στο θεωρητικό σύστημα. Τέλος, ενώ η διατριβή συντάσσεται με τη διαδραστική ανάγνωση της «μακράς αναμονής», σε αντίθεση με τις υπάρχουσες σε αυτή την ιστοριογραφική παράδοση αναφορές στα θυσανόποδα, στοχεύει να τεκμηριώσει *επαρκώς*, βάσει συγκεκριμένων παρατηρήσεων, τις θεωρητικές αλλαγές που συνδέονται με τη μελέτη των θυσανοπόδων.

III. Σύνοψη της βιολογίας των θυσανοπόδων

Προτού εισέλθουμε στο ουσιαστικό μέρος της διατριβής, θεωρώ σκόπιμο να παραθέσω επιγραμματικά κάποια βασικά στοιχεία της βιολογίας των θυσανοπόδων. Δεν έχω πρόθεση να παρουσιάσω μια εξαντλητική περιγραφή, άλλα μια σύντομη και –ευελπιστώ– χρήσιμη περίληψη.³⁹ Η περιγραφή αυτή δίδεται πληροφοριακά για τον αναγνώστη της διατριβής και δεν

³⁹ Anderson, D. T. (1994). *Barnacles: structure, function, development and evolution*. Chapman and Hall, London. Προτείνω, επίσης, το συγκεκριμένο βιβλίο στον αναγνώστη που ενδιαφέρεται να μάθει περισσότερα για τη μορφολογία, τη φυσιολογία, την αναπαραγωγή, την ανάπτυξη και την εξέλιξη των οργανισμών αυτών και με βάση την πιο πρόσφατη επιστημονική έρευνα.

είναι μια ιστορική αναδρομή. Όσον αφορά τα θυσανόποδα στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, ειδικά σε ό,τι αφορά το ταξινομικό τους καθεστώς, θα επανέλθω στο επόμενο κεφάλαιο.

(α) Γενικά γνωρίσματα, οικολογία- Τα θυσανόποδα⁴⁰ είναι θαλάσσιοι οργανισμοί, θαλάσσια Αρθρόποδα για την ακρίβεια, που ανήκουν στα καρκινοειδή. Συστηματικά έχουν το καθεστώς της υπο-ομοταξίας. Αφού ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους, οι ενήλικοι οργανισμοί προσκολλώνται σε αντικείμενα (όπως βράχια ή πλοία) και ζώα (όπως φάλαινες), είτε άμεσα, είτε με μίσχο, ενώ το σώμα τους καλύπτεται από ασβεστούχο όστρακο. Τα πιο κοινά θυσανόποδα είναι άμισχα και αναπτύσσουν το όστρακό τους πάνω στην επιφάνεια προσκόλλησης. Τα έμισχα προσκολλώνται με τη βοήθεια του μίσχου τους. Στο τέλος αυτής της ενότητας, υπάρχουν δύο πίνακες από τις μονογραφίες του Δαρβίνου, που παρουσιάζουν τις δύο βασικές μορφολογικές ομάδες των θυσανόποδων, τα έμισχα και τα άμισχα θυσανόποδα (Εικόνες 1.1 και 1.2). Τα θυσανόποδα ζουν μέσα στο όστρακό τους, το οποίο αποτελείται από έξι ασβεστούχες πλάκες. Τα τροποποιημένα πόδια τους βγαίνουν από το όστρακο και κινούνται ρυθμικά ψάχνοντας για τροφή (πλανκτόν κυρίως), την οποία μεταφέρουν στο εσωτερικό του

⁴⁰ Το κοινό όνομα των θυσανόποδων (ή θυσσανόποδων) είναι βάλανοι. Οι οργανισμοί αυτοί είναι γνωστοί και ως «κιρρίποδα» ή «κιρρόποδα», ονομασία που προέρχεται από το επιστημονικό τους όνομα Cirripedia (το επιστημονικό όνομα της υπο-ομοταξίας όπου ανήκουν), το οποίο, μεταφρασμένο στα Ελληνικά, γίνεται «θυσανόποδα». Στη διατριβή θα χρησιμοποιώ τον όρο «θυσανόποδα», εκτός από περιπτώσεις όπου παραθέτω αποσπάσματα από κείμενα που χρησιμοποιούν μία από τις άλλες ονομασίες.

Ακολουθεί το σχετικό λήμμα από τη Μεγάλη Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια (Τόμ. Στ., σ. 512): Βάλανος (Balanus)- Γένος μαλακοστράκων της οικογενείας των κηρριπεδιδών. Τα ζώα ταύτα προσκολλώνται δια της ευρείας βάσεώς των επί βεβυθισμένων αντικειμένων. Το σώμα των έχει σχήμα κώνου κολοβού κατά την βάση και ανοικτού προς την κορυφήν. Το άνοιγμα τούτο κλείεται υπό τεσσάρων σαρκωδών αποφύσεων. Είναι ερμαφρόδιτα· αι ωοθήκαι των είναι τοποθετημέναι εις το βάθος της κοιλότητος του περιβάλλοντος τα ζώα μανδύου και τα ωά περιέχονται εις μεγάλους πεπλατυσμένους σάκκους, οίτινες ευρίσκονται εις τα πλάγια του σώματος. Εις τινά μέρη τα μαλακόστρακα ταύτα είναι εδώδιμα. Γνωστά αρκετά είδη απαντώντα εις πάσας σχεδόν τας θαλάσσας.

οστράκου με τις ανάλογες κινήσεις. Υπάρχουν και εξαιρέσεις σε αυτό τον τρόπο διαβίωσης: μέλη του γένους *Sacculina* είναι παρασιτικά και καταλύουν μέσα σε κάβουρες. Τα περισσότερα είδη ζουν σε ρηχά ύδατα (κυρίως είδη της οικογένειας *Balanidae*), με τη μεγάλη πλειοψηφία των ειδών (το 75% περίπου) να ζει σε βάθος που δεν ξεπερνά τα 100 μέτρα, ενώ το υπόλοιπο 25% βρίσκεται στη ζώνη της μέσης παλίρροιας. Λόγω του γεγονότος ότι τα θυσανόποδα ζουν κυρίως σε δυναμικά περιβάλλοντα που χαρακτηρίζονται από διακυμάνσεις στη στάθμη του νερού, διαθέτουν προσαρμογές, οι οποίες τα προστατεύουν από την απώλεια νερού και την ενδεχόμενη αφυδάτωση. Το ασβεστούχο όστρακό τους είναι αδιαπέραστο, ενώ το στόμιό του σφραγίζεται από τις πλάκες του το συνθέτουν, όταν το ζώο δεν βρίσκεται σε διαδικασία συλλογής τροφής από το νερό. Με τον τρόπο αυτό, πέρα από την απώλεια νερού, το ζώο προστατεύεται και από επίδοξους θηρευτές.

(β) Βιολογικός κύκλος- Προτού αναπτυχθούν στην ενήλικη μορφή τους, τα θυσανόποδα περνούν από δύο εμβρυϊκά στάδια, το ναύπλιο (nauplius⁴¹) και τη cyprid.⁴²

I. Το στάδιο του ναυπλίου: Από το γονιμοποιημένο ωάριο εκκολάπτεται ο ναύπλιος, ο οποίος ουσιαστικά είναι μια νύμφη που διαθέτει κεφάλι με ένα μάτι, ενώ απουσιάζει ο θώρακας και το υπογάστριο. Ο ναύπλιος υπόκειται σε έξι μεταμορφώσεις (moult), προτού μεταμορφωθεί στο στάδιο cyprid. Οι ναύπλιοι αναπτύσσονται αρχικά στο γονέα και ακολούθως, μετά την πρώτη μεταμόρφωση, αφήνονται στο νερό ως κολυμβητικές νύμφες.

II. Το στάδιο cyprid: Αυτό το στάδιο διαρκεί από λίγες μέρες έως και βδομάδες. Στη διάρκεια αυτής της φάσης του βιολογικού του κύκλου, το θυσανόποδο αναζητεί το μέρος της οριστικής του εγκατάστασης. Εξερευνά υποψήφιους τόπους με τη χρήση των τροποποιημένων του

⁴¹ Ο ναύπλιος είναι η ονομασία της τυπικής νύμφης των καρκινοειδών.

⁴² Ονομασία για τη νύμφη των θυσανόποδων.

κεραιών. Όταν εντοπίσει την κατάλληλη επιφάνεια, προσαρτάται με το κεφάλι χρησιμοποιώντας τις κεραίες του και εκκρίνοντας ένα πρωτεϊνούχο υλικό. Εικάζεται ότι οι νύμφες αξιολογούν τις υποψήφιες επιφάνειες στη βάση μιας σειράς κριτηρίων που σχετίζονται, μεταξύ άλλων, με την υφή, τη χημική σύσταση, τη σχετική υγρασία και το χρώμα. Όταν ανεβρεθεί η κατάλληλη επιφάνεια και ολοκληρωθεί η προσκόλληση, το θυσανόποδο υπόκειται στην τελευταία μεταμόρφωσή του που το φέρνει πλέον στο ενήλικο στάδιο.

III. Το ενήλικο στάδιο: Ένα τυπικό θυσανόποδο αναπτύσσει έξι σκληρές ασβεστούχες πλάκες, οι οποίες περικλείουν και προστατεύουν το σώμα του. Για το υπόλοιπο της ζωής του, το ενήλικο ζώο θα παραμείνει προσκολλημένο στην επιφάνεια την οποία είχε επιλέξει στο προηγούμενο στάδιο της ανάπτυξής του και θα χρησιμοποιεί τα τροποποιημένα τριχωτά του πόδια, για να «ψαρεύει» πλανκτόν και άλλες οργανικές ουσίες από το νερό. Αφού ολοκληρωθεί η μεταμόρφωση και το θυσανόποδο πάρει πλέον την ενήλικη μορφή του, θα συνεχίσει να μεγαλώνει, προσθέτοντας νέο υλικό στις ασβεστούχες πλάκες του οστράκου του.

(γ) Σεξουαλική αναπαραγωγή- Τα περισσότερα θυσανόποδα είναι ερμαφρόδιτα, παρότι στα μέσα του 19^{ου} αιώνα επικρατούσε η άποψη ότι είναι αποκλειστικά ερμαφρόδιτα. Ο Δαρβίνος, μέσω των παρατηρήσεών του (τις οποίες θα δούμε εκτενώς στο έκτο κεφάλαιο), απέδειξε ότι σε κάποιες ομάδες υπάρχει ένα φάσμα σεξουαλικών μορφών, το οποίο ξεκινά από τον ερμαφροδιτισμό και καταλήγει στον πλήρη διαχωρισμό των φύλων με ενδιάμεσες διαβαθμίσεις, κάτι που αναγνωρίζεται και σήμερα. Η αυτό-γονιμοποίηση, παρότι θεωρητικά πιθανή σε ερμαφρόδιτα άτομα (τα οποία διαθέτουν θηλυκά και αρσενικά όργανα αναπαραγωγής), σπάνια έχει καταδειχθεί πειραματικά στα θυσανόποδα. Εξαιτίας της ακινησίας τους στο ενήλικο στάδιο, η αναπαραγωγή καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολη μια που το ζώο δεν μπορεί να εγκαταλείψει το

όστρακό του για να συνευρεθεί με ένα άλλο. Για το λόγο αυτό, τα θυσανόποδα διαθέτουν ένα εξαιρετικά μακρύ πέος, μέχρι και 15 εκατοστά, το μακρύτερο σε σχέση με το μέγεθος του σώματος στο ζωικό βασίλειο. Το χαρακτηριστικό αυτό, όπως θα δούμε στο πέμπτο και έκτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται έμμεσα από το Δαρβίνο ως στοιχείο προσαρμογής, με την έννοια που αυτή προσλαμβάνει στη θεωρία του. Ως χαρακτηριστικό, δηλαδή, που ευνοείται από τη φυσική επιλογή στο δοσμένο περιβαλλοντικό πλαίσιο.

(δ) Το αρχείο των απολιθωμάτων- Η γεωλογική ιστορία των θυσανοπόδων ανάγεται στο πρώιμο Παλαιοζωικό (400-500 εκατομμύρια χρόνια πριν), παρότι δεν απαντώνται συχνά μέχρι και το Νεογενές (τα τελευταία 20 εκατομμύρια χρόνια). Η ελλιπής τους παρουσία στο αρχείο των απολιθωμάτων μπορεί, εν μέρει, να αποδοθεί στο γεγονός ότι, λόγω του ότι ζουν σε δυναμικά περιβάλλοντα, η ένταση της διάβρωσης είναι ιδιαίτερα ενισχυμένη. Συνεπώς, είναι πιο σύνηθες τα όστρακά τους να καταστρέφονται από τη δράση των κυμάτων, παρά να διατηρούνται αυτούσια και ακολούθως να οδηγούνται σε μια περιοχή συσσώρευσης ιζημάτων για τη διαδικασία της απολίθωσης. Είναι, επίσης, πιθανόν η ομάδα τους να ήταν σημαντικά μικρότερη σε παλαιότερες γεωλογικές περιόδους, κάτι που απλά αποτυπώνεται στο αρχείο των απολιθωμάτων.

(ε) Πώς αναφέρεται στα θυσανόποδα ο Δαρβίνος- Για αρχή αξίζει να δούμε το πώς ο ίδιος ο Δαρβίνος περιγράφει τα θυσανόποδα σε έναν από τους αλληλογράφους του, τον Covington, πρώην συνάδελφό του από το Μπιγκλ, ο οποίος είχε στο μεταξύ μεταναστεύσει στην Αυστραλία. Η περιγραφή που υπάρχει στο τέλος του αποσπάσματος είναι απλή και στερείται τεχνικών όρων αφού δεν προορίζεται για κάποιον έμπειρο φυσιδίφη. Ο Δαρβίνος δίνει στον C. R. Covington

όσες πληροφορίες χρειάζεται προκειμένου να ικανοποιήσει το ευγενικό αίτημά του για συλλογή δειγμάτων:

Εργάζομαι για την ώρα πάνω σε ένα μεγάλο τόμο, περιγράφοντας την ανατομία και όλα τα είδη των θυσανόποδων από όλο τον κόσμο. Δεν γνωρίζω αν ζεις κοντά στη θάλασσα, αλλά, αν ισχύει αυτό, θα μου έδινες μεγάλη χαρά αν μου συνέλεγες οποιαδήποτε από εκείνα που προσκολλώνται (μικρά και μεγάλα) στους βράχους της ακτής ή σε όστρακα ή στα κοράλλια που μεταφέρονται από τους δυνατούς ανέμους, και αν μου τα έστελνες χωρίς να έχεις καθαρίσει τα ζώα και έχοντας προστατεύσει τη βάση τους. Θα θυμάσαι ότι τα θυσανόποδα είναι κωνικά μικρά όστρακα, με ένα είδος πώματος με τέσσερις θυρίδες στην κορυφή τους. Υπάρχουν άλλα με μακρύ ελαστικό μίσχο, που κολλάνε σε επιπλέοντα αντικείμενα και που κάποτε ξεβράζονται στη ακτή. Θα ήμουν πολύ ευτυχής αν μου έστελνες οποιοδήποτε δείγμα, όμως μην μπεις σε ιδιαίτερο κόπο γι' αυτό.⁴³

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η αναφορά του Δαρβίνου, στη μονογραφία του 1851 για τα απολιθωμένα έμμισχα είδη, στο μηχανισμό προσκόλλησης, ο οποίος, όπως ο ίδιος τονίζει, αποτελεί το μοναδικό χαρακτηριστικό που συνδέει όλα τα θυσανόποδα και τα διαχωρίζει από τα υπόλοιπα καρκινοειδή (δεν παραλείπει ταυτόχρονα να υπερθεματίσει υπέρ του γεγονότος ότι το θυσανόποδο *είναι* καρκινοειδές). Μέσα στην τεράστια μορφολογική και ανατομική ποικιλότητα που χαρακτηρίζει τις διάφορες ομάδες, ο μηχανισμός προσκόλλησης αναδεικνύεται ως ο μοναδικός κοινός τους παρονομαστής:

Θα μπορούσα, επίσης, να πω ότι στις διάφορες τάξεις των Θυσανόποδων παρουσιάζονται τόσο σημαντικές διαφορές που δύσκολα μπορούν να εντοπιστούν περισσότερα από ένα χαρακτηριστικά βάσει των οποίων όλα τα Θυσανόποδα θα μπορούσαν να διαχωριστούν από τα υπόλοιπα Καρκινοειδή: το χαρακτηριστικό αυτό είναι το ότι προσκολλώνται σε ένα ξένο αντικείμενο από έναν ιστό ή μέσω έκκρισης (διότι επί του παρόντος δεν ξέρω πώς να το ονομάσω), που εκκρίνεται, στο αρχικό στάδιο, μέσω των αισθητηρίων κεραιών, οι οποίες εμπεδώνονται και διατηρούνται στο κέντρο της βάσης. Το υλικό της συγκόλλησης μεταφέρεται στο σημείο της έκκρισης

⁴³ Επιστολή στον Covington, 30 Μαρτίου 1849. Οι επιστολές που περιέχονται στη διατριβή προέρχονται από την επίσημη ιστοσελίδα με την αλληλογραφία του Δαρβίνου, την οποία διαχειρίζεται το Πανεπιστήμιο του Cambridge (Darwin correspondence project: <http://www.darwinproject.ac.uk/>). Οι επιστολές περιέχονται και στους αντίστοιχους τόμους που έχουν εκδοθεί από το Cambridge University Press (*The correspondence of Charles Darwin*). Μέχρι στιγμής (2010) έχουν εκδοθεί δεκαεπτά τόμοι ενώ υπολογίζεται ότι το σύνολο των τόμων, με όλες τις υπάρχουσες επιστολές, θα ανέλθει στους τριάντα.

από έναν αγωγό που εξέρχεται από έναν αδέν, ο οποίος (και αυτό είναι, ίσως, το πιο αξιοσημείωτο σημείο στη φυσική ιστορία της ομοταξίας) αποτελεί μέρος και συνέχεια των διακλαδωμένων ωοθηκών. Όταν βλέπουμε ένα Θυσανόποδο, βλέπουμε στην πραγματικότητα ένα Καρκινοειδές, με τα πρώτα τρία τμήματα της κεφαλής του πολύ ανεπτυγμένα να περικλείουν το υπόλοιπο σώμα, και με το πρόσθιο άκρο της μεταμορφωμένης κεφαλής στερεωμένο με το πιο παράξενο υλικό, ομόλογα συνδεδεμένο με το αναπαραγωγικό σύστημα, πάνω σε ένα βράχο ή άλλη επιφάνεια προσάρτησης.⁴⁴

Ο Δαρβίνος κατέληξε στο συμπέρασμα ότι στις κολυμβητικές νύμφες, ένα τμήμα της ωοφόρου κύστεως διαφοροποιείται, προκειμένου να εκκρίνει το υγρό για την προσκόλληση. Οι αγωγοί αυτοί ανοίγουν στην κορυφή των κεραιών απ' όπου εκκρίνεται το υγρό, το οποίο κατόπιν προσκολλά τη νύμφη πάνω στην επιφάνεια προσκόλλησης από το κεφάλι. Έτσι, το ζώο οδηγείται στο ενήλικο στάδιο του βιολογικού του κύκλου αναποδογυρισμένο:

Έχω επεκταθεί σε αυτό το θέμα σε κάποιο βαθμό, (και θα ευχόμουν να είχα το χώρο για περισσότερες εικόνες) καθώς προσφέρει, ίσως, το πιο παράξενο σημείο στη φυσική ιστορία των Θυσανοπόδων. Είναι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της υπο-ομοταξίας. Είμαι σε θέση να αντιληφθώ πόσο εξαιρετικά απίθανο θα πρέπει να φαίνεται, ότι μέρος του αγωγού (της ωοφόρου κύστεως) μετατρέπεται σε αδέν, μέσα στον οποίο, η κυτταρική μάζα τροποποιείται, έτσι που αντί να βοηθά στην ανάπτυξη νέων ατόμων, μετατρέπεται σε ένα ιστό ή υλικό, το οποίο εγκαταλείπει το σώμα προκειμένου να το προσδέσει σε ένα ξένο στήριγμα.⁴⁵

Με τις παρατηρήσεις του, επίσης, έδειξε ότι οι νύμφες των θυσανοπόδων περνούν μέσα από μια σειρά ανεξάρτητων σταδίων, το καθένα με κολυμβητικές ικανότητες, με το τελευταίο να διαθέτει κεραίες και ένα ζεύγος σύνθετων ματιών. Στο τέλος της αναπτυξιακής αλληλουχίας, το ζώο αποσυνθέτει τα μάτια του, εκκρίνει το υλικό για την προσκόλληση, προσκολλάται στην επιλεγμένη επιφάνεια και δημιουργεί το όστρακό του. Τα πόδια με τα νημάτια που χρησιμοποιούνται για κίνηση στο νυμφικό στάδιο μεταλλάσσονται σε όργανα τροφής.⁴⁶ Η

⁴⁴ Darwin, 1851a, σελίδα 13

⁴⁵ Darwin 1851b, σελίδες 37-38

⁴⁶ Smith, J. (2001). Darwin's barnacles, Dickens's little Dorrit, and the social uses of Victorian seaside studies. *LIT*, 10: 327-347.

μεταμόρφωση των θυσανοπόδων ήταν για το Δαρβίνο συναρπαστική, αλλά και αινιγματική.

Όλα αυτά φάνταζαν τόσο παράξενα και ασυνήθιστα που τον έκαναν να αποκαλέσει τα

θυσανόποδα «απίστευτα τέρατα».⁴⁷ Ακόμα και στην *Καταγωγή των Ειδών* το 1859 κάνει

ιδιαίτερη αναφορά στις μεταμορφώσεις των θυσανοπόδων:

Σε μερικές περιπτώσεις, όμως, το ώριμο ζώο πρέπει να θεωρηθεί σαν κατώτερο στην κλίμακα ενοργάνωσης απ' τη νύμφη του, όπως συμβαίνει σε μερικά παρασιτικά μαλακόστρακα. Ας επανέλθουμε πάλι στα Κιρρίποδα [θυσανόποδα]: οι νύμφες, στο πρώτο στάδιο, έχουν τρία ζευγάρια οργάνων μετακίνησης, ένα μονάχα απλό μάτι κι ένα προβοσκιδόμορφο στόμα· μ' αυτό τρέφονται λαίμαργα, γιατί μεγαλώνουν γρήγορα. Στο δεύτερο στάδιο, που ανταποκρίνεται στο στάδιο της χρυσαλλίδας στις πεταλούδες, έχουν έξι ζευγάρια ωραία φτιαγμένα κολυμβητικά πόδια, ένα ζευγάρι λαμπρά σύνθετα μάτια κι εξαιρετικά περίπλοκες κεραίες, αλλά έχουν ένα κλειστό κι ατελές στόμα και δεν μπορούν να τραφούν: η λειτουργία τους σ' αυτό το στάδιο είναι να αναζητήσουν, με τα ανεπτυγμένα αισθητήρια όργανα, και να βρουν, με την ικανότητά τους να κολυμπούν δραστήρια, μια κατάλληλη θέση, όπου να προσκολληθούν και να υποστούν την τελική τους μεταμόρφωση. Όταν πραγματοποιηθεί αυτό, προσκολλώνται εκεί για όλη τους τη ζωή: τα πόδια τους μεταβάλλονται τώρα σε όργανα σύλληψης, αποχτούν πάλι ένα καλοφτιαγμένο στόμα, αλλά δεν έχουν κεραίες, και τα δύο τους μάτια ξαναμεταβάλλονται τώρα σ' ένα μικρό, μοναδικό, απλό μάτι, όμοιο μ' ένα στίγμα. Σ' αυτή την τελευταία κι ολοκληρωμένη κατάσταση, τα Κιρρίποδα μπορούν να θεωρηθούν σαν ανώτερα ή κατώτερα σε οργάνωση απ' όσο ήταν στο νυμφικό τους στάδιο. Αλλά σε μερικά γένη, οι νύμφες αναπτύσσονται σε ερμαφρόδιτα που έχουν τη συνηθισμένη κατασκευή, και σ' αυτό που ονόμασα συμπληρωματικά αρσενικά, και στην τελευταία περίπτωση η ανάπτυξη ασφαλώς οπισθοδρομεί, γιατί το αρσενικό δεν είναι παρά ένας σάκος που ζει για λίγον καιρό και δεν έχει ούτε στόμα, ούτε στομάχι, ούτε κανένα σημαντικό όργανό, εκτός απ' τα όργανα αναπαραγωγής.⁴⁸

Όσον αφορά τις δύο βασικές μορφολογικές ομάδες των θυσανοπόδων, τα έμμισχα και τα άμισχα

θυσανόποδα, ο Δαρβίνος υποστηρίζει σθεναρά την άποψη ότι τα έμμισχα είναι τα προγενέστερα:

Έχοντας ασχοληθεί εκτενώς με αυτό το θέμα επί μακρόν στον τόμο της Παλαιοντολογικής Εταιρείας το 1851, δεν θα επανέλθω σε αυτό εδώ: θα παρατηρήσω

⁴⁷ Desmond and Moore, 1991, σελίδες 368-369

⁴⁸ Darwin, 1859, σελίδες 462-463. Στις σεξουαλικές μορφές που αναφέρονται στο τέλος του συγκεκριμένου αποσπάσματος, θα επανέλθω στο έκτο κεφάλαιο.

μόνο, ότι τα Lepadidae, άλλως τα έμμισχα Θυσανόποδα, είναι κατά πολύ αρχαιότερα, σύμφωνα με τις υπάρχουσες γνώσεις μας, από τα Balanidae [τα άμισχα θυσανόποδα].⁴⁹

Η δήλωση αυτή δεν στερείται εξελικτικού περιεχομένου, το οποίο, ωστόσο, δεν συζητείται ευθέως. Όπως θα δούμε επανειλημμένως στα κατοπινά κεφάλαια, στις μονογραφίες υπάρχουν εξελικτικές αναφορές, οι οποίες, όμως, παραμένουν έμμεσες και συγκαλυμμένες, παρότι σε ορισμένες περιπτώσεις, οι εξελικτικές προεκτάσεις είναι περισσότερο από εμφανείς.

Βρισκόμαστε, άλλωστε, στα χρόνια πριν την έκδοση της *Καταγωγή των Ειδών*, σε μια περίοδο η οποία, στην αντίληψη του Δαρβίνου, δεν ευνοούσε μια ανοιχτή συζήτηση γύρω από τη θεωρία του. Η βασική του επιδίωξη ήταν η συλλογή πειστηρίων και κατόπιν η έκδοση ενός εκτενούς συγγράμματος, όπου θα παρουσίαζε επίσημα τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Πριν από την έκδοση του εν λόγω έργου, οποιαδήποτε άμεση αναφορά στη θεωρία της εξέλιξης ήταν πέρα από τις επιδιώξεις του.

(ζ) Η ταξινομική διευθέτηση των θυσανοπόδων από το Δαρβίνο- Με το πέρας της συστηματικής του εργασίας, ο Δαρβίνος χωρίζει τα Θυσανόποδα σε τρεις τάξεις: τα Thoracica, τα Abdominalia και τα Apoda. Η βασική τους διαφορά συνίσταται στο ότι, τα είδη της πρώτης τάξης έχουν τα πόδια στο θώρακα, στην κοιλιακή χώρα εκείνα της δεύτερης τάξης, ενώ απουσιάζουν εντελώς στα είδη της τρίτης. Στα Thoracica, όπου ανήκει η μεγάλη πλειοψηφία των θυσανοπόδων, αναγνώρισε τρεις οικογένειες, τα Balanidae, τα άμισχα δηλαδή θυσανόποδα (με δύο υπο-οικογένειες, τα Balaninae και τα Cthamalinae), τα Verrucidae που χαρακτηρίζονται από το ασύμμετρο όστρακό τους και τα Lepadidae που στηρίζονται σε μίσχο, τα έμμισχα δηλαδή θυσανόποδα. Στα Balanidae αναγνώρισε 14 γένη και δύο υπογένη (9 γένη και δύο υπογένη στα Balaninae και πέντε γένη στα Cthamalinae), στα Verrucidae ένα γένος και στα

⁴⁹ Darwin 1851b, σελίδα 66

Lepadidae 13 γένη.⁵⁰ Το σύνολο των ειδών στα Thoracica ανέρχεται στα 195 (103 στα Balanidae, 5 στα Verrucidae και 87 στα Lepadidae). Στα Abdominalia έχουμε ένα μόνο είδος⁵¹, ενώ το ίδιο ισχύει και για την τάξη Apoda. Στο σύνολο των μονογραφιών, λοιπόν, ο Δαρβίνος αναγνωρίζει και περιγράφει 197 είδη θυσανοπόδων.

Μέσω της συστηματικής του εργασίας επί των ζώντων και απολιθωμένων ειδών, ο Δαρβίνος στήριξε την πρόσφατη τότε μεταφορά της υπο-ομοταξίας των θυσανοπόδων από τα μαλάκια στα καρκινοειδή, η οποία, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, είχε προκαλέσει νευρικότητα και διαφωνίες στους κόλπους της φυσικής ιστορίας.⁵² Με το πέρας της μελέτης και με την έκδοση του τετράτομου έργου του, ο Δαρβίνος θεωρούνταν πλέον ένας έμπειρος και έγκριτος συστηματικός. Η ετυμηγορία του είχε βαρύνουσα σημασία και συνεπώς, συνέβαλε καθοριστικά προς την κατεύθυνση του τερματισμού της προγενέστερης διχογνωμίας.

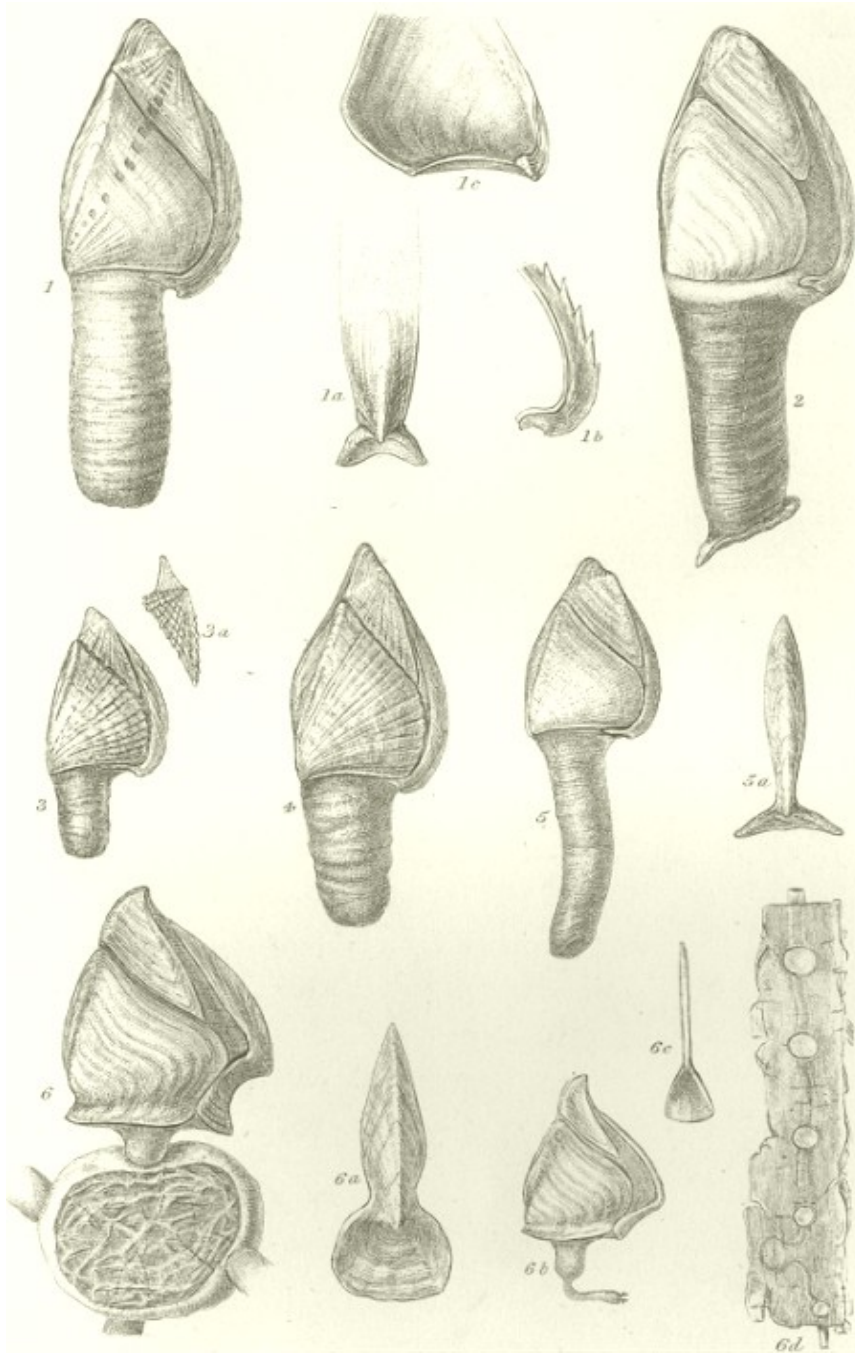
⁵⁰ Οι Burkhardt και Smith (1988) συνοψίζουν σχηματικά την ταξινομική εργασία του Δαρβίνου σε επίπεδο αναγνωρισμένων τάξεων, οικογενειών, υπο-οικογενειών και γενών στη σελίδα 401 της μελέτης τους. Τα γένη της οικογένειας Balanidae είναι τα εξής: Balanus, Acasta (υπογένος), Tetraclita, Eliminius, Pyrgoma, Creusia (υπογένος), Chelonobia, Coronula, Platylepas, Tubicinella, Xenobalanus, Cthamalus, Chamaesipho, Pachylasma, Octomeris και Cataphragmus. Το γένος της οικογένειας Verrucidae είναι το Verruca.

Τα γένη της οικογένειας Lepadidae: Lepas, Poecilasma, Dichelaspis, Oxynapsis, Conchoderma, Alepas, Anelasma, Alcippe, Ibla, Scalpellum, Pollicipes, Lithotrya και Loricula.

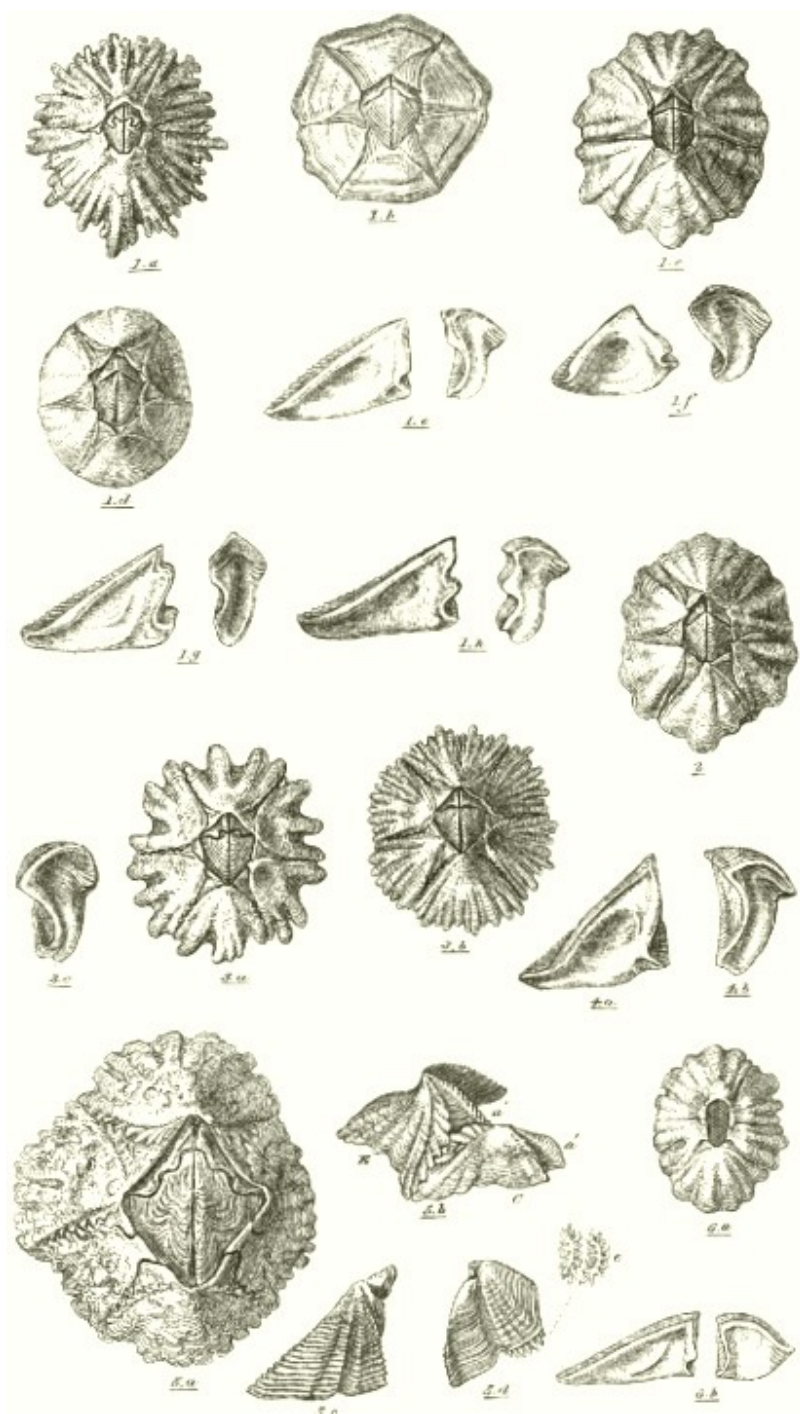
Στην τάξη των Abdominalia είναι το γένος Cryptophialus, και στην τάξη των Apoda το γένος Proteolepas.

⁵¹ Όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, στο είδος αυτό ανήκει το πολύ ασυνήθιστο δείγμα του 1835, από το οποίο ξεκίνησε η οδύσσεια του Δαρβίνου στα θυσανόποδα.

⁵² Αυτό είναι κατανοητό, γιατί επρόκειτο για μία δραματική μετατόπιση. Οι οργανισμοί είχαν μετακινηθεί από τα οστρακοειδή, όπως τα σαλιγκάρια και τα μύδια, και είχαν τοποθετηθεί με τους κάβουρες και τις γαρίδες, παρότι *διέθεταν* όστρακα.



Εικόνα 1.1. Πίνακας από τη μονογραφία του 1851 (Πίνακας 1) για τα ζώντα έμμιστα θυσανόποδα. Τις συγκεκριμένες εικόνες που παρουσιάζουν είδη από το γένος *Lepas* φιλοτέχνησε ο George Sowerby.



Εικόνα 1.2. Πίνακας από τη μονογραφία του 1854 (Πίνακας 18) για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα. Οι εικόνες παρουσιάζουν είδη από το γένος *Cthamalus*. Και σε αυτή τη μονογραφία την εικονογράφηση είχε αναλάβει ο George Sowerby.

IV. Βασικά ερωτήματα της διατριβής

Για το τέλος του εισαγωγικού αυτού κεφαλαίου έχω αφήσει την παράθεση των βασικών ερωτημάτων, τα οποία επιδιώκει να απαντήσει η διατριβή μου. Προτού τα απαριθμήσω, θα ήθελα να επαναλάβω ότι πρώτιστος στόχος μου είναι να στηρίξω τη θέση, ότι η μελέτη των θυσανοπόδων υπήρξε θεωρητικά χρήσιμη για το Δαρβίνο. Κατά τη διάρκειά της, δεν βλέπουμε μόνο τη συλλογή αποδεικτικών στοιχείων που συνηγορούν υπέρ της θεωρίας του, κάτι που ουδόλως επιθυμώ να υποβαθμίσω, αλλά παράλληλα, προκύπτουν παρατηρήσεις και συμπεράσματα, τα οποία συσσωρευτικά δημιουργούν νέα θεωρητικά δεδομένα, που ενσωματώνονται στη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, διαφοροποιώντας την κατά τρόπο ουσιαστικό. Η θέση μου αυτή δεν είναι μόνο καθοριστική για το μετέπειτα τρόπο προσέγγισης της μελέτης των θυσανοπόδων αυτής καθαυτής, αλλά, και για τη γενικότερη ιστοριογραφική αντιμετώπιση της «μακράς αναμονής». Αν δεχθούμε, δηλαδή, το συμπέρασμα, ότι η μελέτη των θυσανοπόδων έπαιξε αυτό τον κομβικό ρόλο που επιθυμώ να καταδείξω, τότε, αναπόδραστα, δεχόμαστε την άποψη, ότι η περίοδος της «μακράς αναμονής» δεν ήταν μια φάση ατολμίας και υπεκφυγής, η οποία περιοριζόταν στην απλή συλλογή πειστηρίων, άλλα αντιθέτως, υπήρξε ένα παραγωγικό στάδιο θεωρητικής ανάπτυξης και θεωρητικών μεταβολών.

Ιδού, λοιπόν, τα βασικά (και αλληλένδετα) ερωτήματα που θα με απασχολήσουν στα κατοπινά κεφάλαια, πέρα βεβαίως από τα επιμέρους ερωτήματα του κάθε κεφαλαίου:

1. Ποια ήταν τα σημαντικά εξελικτικά μαθήματα από τη μελέτη των θυσανοπόδων; Ποιες κατηγορίες παρατηρήσεων, δηλαδή, είχαν σημαντικές εξελικτικές προεκτάσεις; Ποιες ομάδες παρατηρήσεων, με άλλα λόγια, λειτούργησαν ως πολύτιμα εξελικτικά μαθήματα, κινούμενες σε ένα επίπεδο επιβεβαίωσης της θεωρίας της φυσικής επιλογής, όπως είχε διαμορφωθεί στο πρώτο μισό της δεκαετίας του 1840.

2. Στα χρόνια της μακράς αναμονής, εντοπίζονται οι εξής θεωρητικές προσθήκες, σε σχέση με τη μορφή της θεωρίας, όπως παρατίθεται στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840: η οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας⁵³, η απόκλιση των χαρακτηριστικών⁵⁴ και το συνεπακόλουθο διακλαδωμένο/δενδρόμορφο μοντέλο της ζωής, πλήρως εναρμονισμένο με τη θεωρία της φυσικής επιλογής.⁵⁵ Πώς, λοιπόν, τα νέα αυτά θεωρητικά στοιχεία συνδέονται άμεσα με τις παρατηρήσεις του Δαρβίνου στη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων; Στο πλαίσιο αυτού του ερωτήματος, με ενδιαφέρει ιδιαίτερα η περίπτωση ευρημάτων, τα οποία δεν συνάδουν αρμονικά με τη θεωρία. Η σχέση δεν είναι κάθετα συγκρουσιακή. Από την άλλη, όμως, δεν έχουμε και μία «άνευ όρων» στήριξη. Η θεωρία δεν αποκομίζει μόνο εμπειρικές δάφνες, αλλά συνδιαλέγεται με τις παρατηρήσεις και τα ευρήματα, και ενίοτε καλείται να «προσαρμοστεί». Πρόκειται, συνεπώς, για περιπτώσεις, οι οποίες οδηγούν σε ουσιαστικές αναθεωρήσεις και προσθήκες.

Ας υποθέσουμε, χάριν της συζήτησης, ότι η μελέτη των θυσανοπόδων δεν έπαιξε κανέναν απολύτως ρόλο στην τελική διαμόρφωση της θεωρίας της εξέλιξης, όπως παρουσιάζεται στην

⁵³ Ο όρος αυτός αναφέρεται στις διαφορές που παρουσιάζουν τα άτομα ενός φυσικού πληθυσμού, σε σχέση με τα χαρακτηριστικά τους. Οι «ατομικές διαφορές», όπως τις αποκαλεί ο Δαρβίνος στην *Καταγωγή των Ειδών*, αποτελούν την πρώτη ύλη για τη διαδικασία της φυσικής επιλογής. Θα ήταν σκόπιμο, σε αυτό το σημείο, να αποδοθεί και το περιεχόμενο του όρου «πληθυσμός» όπως θα χρησιμοποιηθεί στα διάφορα κεφάλαια της διατριβής. Ο όρος «πληθυσμός», λοιπόν, και αυτό θεωρώ ότι είναι συμβατό με την αντίληψη του Δαρβίνου, είναι μια ομάδα οργανισμών, προερχόμενων από το ίδιο είδος, η οποία κατοικεί σε μία σχετικά οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή, και η οποία παρουσιάζει αναπαραγωγική συνοχή από γενιά σε γενιά.

⁵⁴ Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών αναφέρεται στην αποκλίνουσα λειτουργία της εξέλιξης, η οποία αυξάνει τις διαφορές μεταξύ ποικιλιών στο επίπεδο εκείνο όπου πλέον έχουμε ανεξάρτητα είδη. Αυτή η τάση της διαφοροποίησης είναι μια άμεση αντίδραση προς το συνεχή αγώνα της επιβίωσης.

⁵⁵ Στο πλαίσιο αυτού του μοντέλου, οι εξελικτικές γραμμές αποκλίνουν η μια από την άλλη με αποτέλεσμα, μέσα στο γεωλογικό χρόνο, η πορεία της ζωής να είναι διακλαδωμένη και όχι γραμμική.

Καταγωγή των Ειδών. Αν το δεχθούμε αυτό, τότε, μειώνεται αυτόματα η αξιοπιστία των μελετών της «μακράς αναμονής, που έχουν αναφερθεί προηγουμένως, και οι οποίες υπερασπίζονται την άποψη ότι σε αυτό το στάδιο της διανοητικής ανάπτυξης του Δαρβίνου προκύπτουν νέα θεωρητικά στοιχεία. Αυτή η θέση, συνεπώς, δεν αντανakλά στο περιεχόμενο και στα συμπεράσματα των συγκεκριμένων μελετών. Ο βαθμός στον οποίο συνέδραμαν τα θυσανόποδα είναι ένα ανοιχτό ερώτημα. Η διατριβή μου θα στηρίζει την άποψη ότι ο βαθμός αυτός ήταν υψηλός, αυτό βεβαίως θα μπορούσε να το αμφισβητήσει κάποιος επιχειρηματολογώντας περί του αντιθέτου. Αν ισχυριζόταν, όμως, ότι τα θυσανόποδα δεν έπαιξαν κανέναν ουσιαστικό ρόλο, θα στερούσε από τις μελέτες της «μακράς αναμονής» μια πολύτιμη πηγή επιχειρημάτων. Παραδείγματος χάριν, θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς, ότι στη συγκεκριμένη περίοδο, ο Δαρβίνος ασπάζεται τη νέα θέση γύρω από την επάρκεια της ατομικής μεταβλητότητας στη φύση. Το επιχείρημά του, εντούτοις, χωρίς τις αναφορές στη μεταβλητότητα των θυσανόποδων, η οποία ταλάνισε το Δαρβίνο για οκτώ συναπτά έτη, χάνει πολύ από το βάρος και την πειστικότητα που σίγουρα θα διέθετε εάν είχε τεθεί και στο φόντο (κυρίως σε αυτό!) των παρατηρήσεων στα θυσανόποδα.

3. Πώς τα νέα θεωρητικά στοιχεία νομιμοποιούν την πιο «δυναμική» ανάγνωση της «μακράς αναμονής», η οποία υπερασπίζεται την άποψη ότι, συνεπεία των ερευνητικών προσπαθειών της περιόδου, η ουσιαστική τροποποίηση της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, ήταν αναμενόμενη; Επιπροσθέτως, ποια είναι η βαθύτερη θεωρητική σημασία αυτών των νέων στοιχείων; Ας πάρουμε την οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας. Η αποδοχή αυτής της παραμέτρου, η οποία παρεμπιπτόντως είναι ταυτόσημη με την ύπαρξη επαρκούς μεταβλητότητας για τις ανάγκες της φυσικής επιλογής στους φυσικούς πληθυσμούς, συνδέεται

με μια μείζονος σημασίας μετατόπιση από τη γεωλογική στην οικολογική οπτική.⁵⁶ Γιατί είναι αυτό τόσο σημαντικό και ποιες προεκτάσεις έχει στο εύρος εφαρμογής της θεωρίας, αλλά και στους ρυθμούς της εξελικτικής διαδικασίας; Επίσης, πώς η σύλληψη της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών, η οποία αποδίδει την αποκλίνουσα δράση της εξέλιξης, επιτρέπει στο Δαρβίνο να εντάξει στο θεωρητικό του σύστημα το δένδρομορφο μοντέλο της ζωής, το οποίο υπερασπίζονταν σημαντικοί βιολόγοι της εποχής (όπως ο von Baer και ο Milne-Edwards); Γιατί είναι αυτό τόσο σημαντικό και πώς τον βοηθά να ερμηνεύσει εξελικτικά το σύστημα βιολογικής ταξινόμησης του Λινναίου, ενισχύοντας με τον τρόπο αυτό το καθεστώς της φυσικής επιλογής ως αληθούς αιτίου (*vera causa*);⁵⁷

⁵⁶ Η οπτική αυτή επικεντρώνεται στη δυναμική του πληθυσμού στη συγκεκριμένη οικοθέση, σε συνάρτηση με τη συνήθη διακύμανση των περιβαλλοντικών της παραμέτρων.

⁵⁷ Όπως έχουμε δει, το αληθές αίτιο, σύμφωνα με τον Whewell, προϋπέθετε μία ευρύτατη ερμηνευτική ικανότητα. Θα έπρεπε, με άλλα λόγια, να είναι σε θέση να εξηγήσει μία σειρά από εκ πρώτης όψεως ετερόκλητα φαινόμενα. Υπήρχε, όμως, και μια εξίσου σημαντική ερμηνεία του *vera causa* από τον John Herschel, που είχε και αυτή επηρεάσει την αρχιτεκτονική του επιχειρήματος του Δαρβίνου στην *Καταγωγή των Ειδών*. Ο Ruse (1999, σελίδες 57-58, 179-180) υποστηρίζει ότι, πέρα από την προσέγγιση του Whewell, ο Δαρβίνος προσπάθησε να ικανοποιήσει και αυτό τον ορισμό του αληθούς αιτίου. Ο John Herschel ενστερνιζόταν την εμπειρική στήριξη ενός αληθούς αιτίου, μέσω της επαγωγής από φαινόμενα ανεξάρτητα από εκείνα που επιχειρούμε να υποτάξουμε στη δράση του. Για τον Herschel, ένα αληθές αίτιο διαθέτει μια εμπειρική βάση, θα πρέπει, δηλαδή, να πηγάζει άμεσα από την εμπειρία. Τα αληθή αίτια θα πρέπει να βασίζονται σε διαδικασίες που είναι επιδεκτικές παρατήρησης *τώρα*. Η εμπειρία είναι εκείνη που μας προμηθεύει με: «... πρότερα φαινόμενα ή αίτια (που σημαίνει απλώς άμεσα αίτια), ικανά, κάτω από διαφορετικές μετατροπές, να παραγάγουν ένα μεγάλο πλήθος επιδράσεων, πέρα από εκείνες οι οποίες είχαν αρχικά οδηγήσει στη γνώση τους. Σε αυτά τα αίτια, ο Νεύτωνας είχε αποδώσει τον όρο *verae causae*· αίτια δηλαδή αναγνωρισμένα ως έχοντα μια αληθή υπόσταση στη φύση, που δεν είναι απλά υποθέσεις ή αποκύημα του νου». Herschel, J. (1830). *Preliminary discourse on the study of natural philosophy*. Longman, Rees, Orme, Brown, & Green, London; facsimile 1966, Johnson Reprint Corporation, New York and London. (σελίδα 144) Ο Ruse ισχυρίζεται ότι το αναλογικό επιχείρημα στην *Καταγωγή των Ειδών* ικανοποιεί το εμπειρικό κριτήριο που προτάσσει ο Herschel. Ο Δαρβίνος επιχειρηματολογεί υπέρ μιας διαδικασίας στο οικιακό περιβάλλον (της τεχνητής επιλογής) και αφού καταδεικνύει την επάρκειά της, ωθεί τον αναγνώστη στην αποδοχή μιας ανάλογης διαδικασίας στη φύση, της φυσικής επιλογής. Για μια συζήτηση γύρω από τις οφειλές του Δαρβίνου προς την κυρίαρχη, τότε, φιλοσοφία της επιστήμης των Herschel και Whewell, βλέπε: Ruse, M. (1975). Darwin's debt to philosophy: An examination of the influence of the

V. Επύλογος

Στο εισαγωγικό αυτό κεφάλαιο επιχείρησα να θέσω τη μελέτη των θυσανοπόδων στο ευρύτερο πλαίσιο της ιστορικής έρευνας της περιόδου της «μακράς αναμονής». Συνέκρινα τις βασικές ιστοριογραφικές αναγνώσεις αυτής της περιόδου και το πώς αυτές οδηγούν σε διαμετρικά αντίθετες ερμηνείες της μελέτης των θυσανοπόδων. Διατύπωσα τη θέση ότι η «μακρά αναμονή» δεν ήταν ένα στάδιο υπεκφυγής, όπου παρατηρείται η συλλογή τεκμηρίων που θα στήριζαν, με τρόπο παθητικό, ένα τετελεσμένο θεωρητικό σύστημα. Αντιθέτως, βλέπουμε το Δαρβίνο να θέτει τη θεωρία του σε μια άμεση διαλεκτική σχέση με τα αποτελέσματα της φυσικής ιστορίας του μέσου 19^{ου} αιώνα και παράλληλα να διεξάγει τις δικές

philosophical ideas of John W. Herschel and William Whewell on the development of Charles Darwin's theory of evolution. *Studies in History and Philosophy of Science*, 6: 159-181. Για μία αντίθετη προς το Ruse θέση, βλέπε: Hodge, M. J. S. (1991). Darwin, Whewell, and natural selection. *Biology and Philosophy* 6: 457-460.

Ο Ken Waters (2003. The arguments in the *Origin of Species*. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge University Press) δίδει σαφώς περισσότερη έμφαση στη δεύτερη έκφραση του *vera causa* (σύμφωνα με τον Herschel), τονίζοντας ότι η δομή της *Καταγωγής των Ειδών*, που συνιστά ένα ενιαίο επιχείρημα, ακολουθεί τις προσταγές του *vera causa* σύμφωνα με τον Herschel (απόδειξη της ύπαρξης και της επάρκειας του αιτίου και κατόπιν της ευθύνης του για συγκεκριμένα φαινόμενα, που είναι ανεξάρτητα από εκείνα που επιθυμούμε να ερμηνεύσουμε). Ο Waters τονίζει ότι η διάταξη των κεφαλαίων στην *Καταγωγή των Ειδών* είναι ευθυγραμμισμένη με αυτή την επιταγή. Τα πρώτα τέσσερα κεφάλαια καταδεικνύουν την ύπαρξη και την επάρκεια του αιτίου, τόσο στο οικόσιτο όσο και στο φυσικό περιβάλλον. Τα κεφάλαια 5 και 10-13 δίδουν θετική στήριξη, άρα, κινούνται στο πεδίο της ευθύνης σε ένα ευρύτατο φάσμα φαινομένων από την εμβρυολογία και την ταξινομική μέχρι τη γεωλογική διαδοχή και τη βιογεωγραφία. Τα κεφάλαια 6-9 ασχολούνται και αντικρούουν ενδεχόμενες ενστάσεις, όπως είναι οι ασυνέχειες στο αρχείο των απολιθωμάτων όπου δεν υπάρχουν ενδιάμεσες μορφές, η ανάδειξη πολύπλοκων οργάνων (ο οφθαλμός παραδείγματος χάριν) και οι στείρες μορφές σε κατηγορίες εντόμων, όπως είναι οι μέλισσες. Και αυτά τα κεφάλαια, λοιπόν, ερμηνεύουν μια σειρά «δύσκολων» για τη θεωρία φαινομένων. Όπως ο Ruse, έτσι και ο Waters αναδεικνύει τη διάσταση της ευρείας ερμηνευτικής δεινότητας της φυσικής επιλογής (το *vera causa* κατά τον Whewell), όμως, τη θεωρεί υποδεέστερη σε σχέση με αυτήν που υπερασπίζεται ο Herschel. Προβαίνει, επίσης, στην κάπως παράδοση επισήμανση, ότι οι περιπτώσεις που αναδεικνύουν αυτή την ερμηνευτική δεινότητα δεν προϋποθέτουν απαραίτητα τη λειτουργία της φυσικής επιλογής. Μπορούν, δηλαδή, να ερμηνευθούν στη βάση της εξέλιξης και της κοινής καταγωγής χωρίς ο εξελικτικός μηχανισμός να είναι απαραίτητος η φυσική επιλογή.

του έρευνες, η πιο σημαντική εκ των οποίων ήταν, χωρίς αμφιβολία, η ανατομική και συστηματική μελέτη των θυσανοπόδων. Μέσα από αυτή τη μακρόχρονη ερευνητική προσπάθεια, το θεωρητικό του σύστημα δεν στηρίζεται απλά, κάτι που αφ' εαυτού είναι πολύ σημαντικό, άλλα αλλάζει κιόλας, αφού προκύπτει η ανάγκη ενσωμάτωσης νέων θεωρητικών στοιχείων. Στα κεφάλαια που ακολουθούν, σκοπεύω να αναλύσω τους τρόπους με τους οποίους η μελέτη των θυσανοπόδων συνέβαλε σε αυτή τη θεωρητική τροποποίηση. Μέσω των συμπερασμάτων της έρευνάς μου, επιθυμώ να συμβάλω στην πιο διαδραστική ανάγνωση της περιόδου της «μακράς αναμονής», η οποία αναδεικνύει τις σημαντικές θεωρητικές μεταβολές που προκύπτουν στα χρόνια που μεσολάβησαν μεταξύ της συγγραφής του δοκιμίου του 1844 και της δημοσιοποίησης της θεωρίας της φυσικής επιλογής στα τέλη της δεκαετίας του 1850.

Δίκην ενός σύντομου περιγράμματος της διατριβής, μιας συνοπτικής, δηλαδή, παράθεσης του αντικειμένου του καθενός από τα ακόλουθα κεφάλαια, να αναφέρω ότι στο δεύτερο κεφάλαιο θα ασχοληθώ εκτενέστερα με το υπόβαθρο της μελέτης των θυσανοπόδων και με τους λόγους που οδήγησαν το Δαρβίνο στους οργανισμούς αυτούς το 1846. Στο τρίτο κεφάλαιο θα εξετάσω το νευραλγικό ζήτημα της ατομικής μεταβλητότητας, η οποία ήταν πανταχού παρούσα στα θυσανόποδα, κάτι που ώθησε το Δαρβίνο να επανεξετάσει τις παλαιότερες απόψεις του γύρω από το θέμα των ατομικών διαφορών. Στο τέταρτο κεφάλαιο θα ασχοληθώ με δύο κατηγορίες συστηματικών προκλήσεων που είχε ενώπιόν του ο Δαρβίνος και με τους τρόπους αντιμετώπισής τους. Στο πέμπτο κεφάλαιο θα επικεντρωθώ στην αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών και στο πώς συνδέεται με συγκεκριμένες παρατηρήσεις στα θυσανόποδα. Θα δούμε, επίσης, και το πώς η αρχή της απόκλισης οδηγεί στο δενδρόμορφο μοντέλο της ζωής που κέρδιζε έδαφος στα μέσα του 19^{ου} αιώνα. Στο έκτο κεφάλαιο θα εξετάσω κάποιες ενδιαφέρουσες παρατηρήσεις αναφορικά με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, παρατηρήσεις οι οποίες

συνέθεταν ένα εξόφθαλμο εξελικτικό παράδειγμα. Στο έβδομο κεφάλαιο θα συνοψίσω τους εξελικτικούς και άλλους καρπούς της μελέτης των θυσανοπόδων, όπως αποτυπώνονται στο κορυφαίο έργο του Δαρβίνου, την *Καταγωγή των Ειδών*. Στο όγδοο και τελευταίο κεφάλαιο θα παραθέσω τα βασικά συμπεράσματα της διατριβής και θα παρουσιάσω μια σειρά εισηγήσεων για περαιτέρω έρευνα πάνω στη μελέτη των θυσανοπόδων και τη «μακρά αναμονή» ευρύτερα.

Δεύτερο Κεφάλαιο

Το υπόβαθρο, το παρασκήνιο και η περιρρέουσα ατμόσφαιρα της μελέτης των θυσανοπόδων

«Όταν ένα νεαρός φυσιοδίφης αρχίζει τη μελέτη μιας ομάδας οργανισμών, που του είναι ολότελα άγνωστοι, μπερδεύεται πολύ στην αρχή για να καθορίσει ποιες διαφορές θα θεωρήσει ότι καθορίζουν το είδος και ποιες την ποικιλία, γιατί δεν ξέρει τίποτα για τον όγκο και το είδος των παραλλαγών που παρουσιάζει η ομάδα αυτή...»¹

I. Οι δύο άκρες του νήματος: 1835 και 1854

Η μελέτη των θυσανοπόδων είχε τις ρίζες της στο ταξίδι του Δαρβίνου με το ωκεανογραφικό Μπιγκλ. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, είχε την ευκαιρία να συλλέξει πολλά δείγματα οργανισμών. Αφού τα μελετούσε επισταμένα στο πλοίο, τα απέστελλε στον καθηγητή βοτανικής Χένσλοου στο Κέιμπριτζ, ο οποίος τα αποθήκευε μέχρι την επιστροφή του. Η συλλογή περιελάμβανε «πουλιά, σπονδυλωτά, ασπόνδυλα, θαλάσσιους οργανισμούς, έντομα, απολιθώματα και δείγματα πετρωμάτων, καθώς και μια αρκετά μεγάλη συλλογή φυτών».² Ένα από αυτά τα δείγματα ήταν εξαιρετικά παράξενο και είχε κεντρίσει από την πρώτη στιγμή το ενδιαφέρον του. Παρότι το δείγμα αυτό, μετά την πρώτη εξέτασή του στο Μπιγκλ, είχε μπει στην άκρη για έντεκα ολόκληρα χρόνια, αποτέλεσε την αφετηρία μιας οκταετούς οδύσσειας στον περίπλοκο κόσμο των θυσανοπόδων. Η άκρη του νήματος της μελέτης των θυσανοπόδων, λοιπόν, εντοπίζεται στις ακτές της Χιλής. Στις αρχές του 1835, ο Δαρβίνος είχε εντοπίσει ένα πολύ μικρό και ιδιόμορφο θυσανόποδο, το οποίο είχε διεισδύσει στο όστρακο ενός γαστεροπόδου μαλακίου, που είχε συλλέξει κοντά στην ακτή της Χιλής. Αυτό που πραγματικά τον είχε εντυπωσιάσει, ήταν το γεγονός ότι το θυσανόποδο είχε από μόνο του σκάψει την τρύπα

¹ Darwin, 1859, σελίδα 64

² Browne, 2007, σελίδα 32

στο όστρακο του μαλακίου.³ Αφού το παρατήρησε με προσοχή κάτω από το μικροσκόπιό του, το ενέταξε προσωρινά στην οικογένεια Balanidea, που περιλαμβάνει τα άμισχα θυσανόποδα (τους βαλάνους), τα οποία συνήθως προσκολλώνται σε βράχους.⁴ Το δείγμα διέφερε δραματικά από τα κοινά θυσανόποδα, όχι μόνο λόγω της έλλειψης οστράκου, αλλά, και εξαιτίας της παρασιτικής του φύσης. Όταν είχε πια ξεκινήσει τη μελέτη, ονόμασε το δείγμα αυτό «ο κύριος Αρθροβάλανος» («Mr. Arthrobalanus»)⁵. Εκείνο που δεν μπορούσε να διανοηθεί τότε ο Δαρβίνος, ήταν ότι η αινιγματική φύση του δείγματος αυτού θα του έδινε το έναυσμα και θα αποτελούσε την αφετηρία μια επίπονης, οκταετούς προσπάθειας, της πρώτης στη φυσική ιστορία από άποψη κλίμακας, η οποία θα αποσκοπούσε στην πλήρη συστηματική και ανατομική μελέτη όλων των θυσανοπόδων, τόσο των ζώντων, όσο και των απολιθωμάτων. Κάτι, που αρχικά τουλάχιστον, απείχε παρασάγγας από τις προθέσεις του. Όταν ξεκινούσε τη μελέτη, δεν σκόπευε να αφιερώσει στα θυσανόποδα περισσότερους από λίγους μήνες, το πολύ ένα έτος. Αυτό το λέει ξεκάθαρα σε επιστολή του στον Joseph D. Hooker:

Σκοπεύω να ξεκινήσω κάποια άρθρα πάνω στα κατώτερα θαλάσσια ζώα, κάτι που θα με απασχολήσει για μερικούς μήνες, ίσως και για ένα χρόνο, και κατόπιν θα ξαναδώ τις σημειώσεις μου για τα είδη και τις ποικιλίες, τις οποίες συσσωρεύω για δέκα χρόνια, αυτό μαζί με το γράψιμο τολμώ να πω ότι θα μου πάρουν πέντε χρόνια, και όταν θα έχω εκδώσει [τη θεωρία], θα ίσταμαι μηδαμινός στα μάτια των ικανών φυσιολογικών-αυτό προσδοκώ για το μέλλον.⁶

Η συστηματική και ανατομική μελέτη των ζώντων και απολιθωμένων θυσανοπόδων παρήγαγε τέσσερις μονογραφίες (Darwin 1851a, 1854a για τα απολιθωμένα έμμισχα και άμισχα είδη αντίστοιχα, και 1851b, 1854b για τα ζώντα έμμισχα και άμισχα είδη αντίστοιχα), και

³ Browne, 1995, σελίδα 471, Stott, 2003, σελίδα xx

⁴ Burkhardt and Smith, 1988, σελίδα 389

⁵ Στην επινόηση του ονόματος είχε συνδράμει ο φίλος του βοτανικός Joseph Hooker. (Desmond and Moore, 1991, σελίδα 339)

⁶ Επιστολή στον Hooker, 2 Οκτωβρίου 1846

οδήγησε το 1853 στην πανηγυρική βράβευσή του με το Μετάλλιο της Βασιλικής Εταιρείας του Λονδίνου.⁷ Το ακόλουθο απόσπασμα προέρχεται από την ανακοίνωση της βράβευσης, όπως αυτή δημοσιεύτηκε στα πρακτικά της Εταιρείας το 1853. Το κείμενο αποδίδει με τρόπο εμφαντικό την έκταση, αλλά και τη σημασία της μελέτης, καθώς και το μέγεθος των επιτευγμάτων της, τα όποια είχαν προκαλέσει το θαυμασμό και την εκτίμηση των συναδέλφων του:

Στη μονογραφία σας επί των έμμισχων θυσανόπων έχετε ασχοληθεί γενικά με τη δομή, την οικονομία, και τις ζωολογικές σχέσεις αυτών των ζώων και έχετε προσφέρει συστηματικές διευθετήσεις και περιγραφές των διαφόρων ειδών... Μέσω της ανακάλυψης νέων στοιχείων και της δημοσιοποίησης πρωτότυπων απόψεων, έχετε συμβάλει κατά τρόπο ουσιαστικό στην ανάπτυξη του τμήματος της γνώσης στο οποίο ανήκουν άμεσα οι έρευνές σας, και έχετε προσφέρει πολύτιμη υπηρεσία στην επιστήμη της φυσιολογίας γενικότερα.⁸

Θα πρέπει, επίσης, να λεχθεί ότι η μελέτη διακοπτόταν από συχνά προβλήματα υγείας που ταλάνιζαν το Δαρβίνο την εποχή εκείνη και τα οποία αναφέρονται συχνά στην αλληλογραφία του.⁹ Παρόλα αυτά, τα θυσανόποδα ήταν το πρωτεύον ερευνητικό του μέλημα, το οποίο τον απασχολούσε καθημερινά, εκτός από φάσεις έντονης αδιαθεσίας, ή κατά τις περιοδικές μεταβάσεις του στο Μάλβερν για λουτροθεραπεία.¹⁰ Στην αυτοβιογραφία του¹¹, την οποία

⁷ Η πρόθεση ήταν να τιμηθεί η συστηματική εργασία επί των θυσανόπων σε συνδυασμό με τα προγενέστερα έργα του επί της γεωλογίας της Νότιας Αμερικής. Τελικά, η βράβευση βασίστηκε στα έμμισχα θυσανόποδα (επιστολή Hooker προς Δαρβίνο, 4 Νοεμβρίου 1853). Το 1853 δεν είχαν ακόμη εκδοθεί όλες οι μονογραφίες. Υπολείπονταν οι δύο τόμοι για τα άμισχα απολιθωμένα και τα άμισχα ζώντα είδη, οι οποίοι εκδόθηκαν το 1854.

⁸ Proceedings of the Royal Society 6 (1853): 355-6, Από: Burkhardt and Smith, 1988, σελίδα 406.

⁹ Ενδεικτικά αναφέρω τις επιστολές του Δαρβίνου προς τον Covington (30/3/1849) και προς τον Henslow (6/5/1849).

¹⁰ Stott, 2003, σελίδες 112-134, Browne, 1995, σελίδες 493-496, Desmond and Moore, σελίδες 336-374

¹¹ Η αυτοβιογραφία δεν προοριζόταν για έκδοση, αφού την είχε γράψει για τα παιδιά του. Δημοσιεύτηκε αργότερα από το γιό του Francis.

γράφει το 1876, αναφέρεται στη μακρά διάρκεια της μελέτης, καθώς και στο γεγονός ότι οι προσπάθειές του διακόπτονταν περιοδικά από προβλήματα στην υγεία του.

Παρόλο που ασχολήθηκα οκτώ χρόνια με αυτό το έργο [τη μελέτη των θυσανοπόδων], στο ημερολόγιό μου γράφω πώς έχασα δυο από τα χρόνια αυτά λόγω ασθένειας. Γι' αυτό το λόγο, το 1848 πήγα για λίγους μήνες στο Μάλβερν για ιαματικά λουτρά, και η θεραπεία αυτή μου έκανε πολύ καλό, έτσι ώστε επιστρέφοντας στο σπίτι ήμουν σε θέση να ασχοληθώ και πάλι με το έργο μου. Τόσο πολύ εξασθενημένος ήμουν ώστε όταν πέθανε ο πατέρας μου, στις 13 Νοεμβρίου του 1848, δεν κατάφερα να παραστώ στην κηδεία του ή να αναλάβω χρέη εκτελεστού της διαθήκης του.¹²

Έχουμε κάνει μια συμβολική αναφορά στις άκρες του νήματος της μελέτης. Από τις ακτές της Χιλής έως την αποθέωση της εργασίας από την επιστημονική κοινότητα της εποχής, μεσολαβεί πολύς κόπος, ασθένειες και σημαντικά εξελικτικά μαθήματα. Η τεκμηρίωση των τελευταίων είναι ο πρωτεύων στόχος της διατριβής μου. Επί του παρόντος όμως, παραμένει ακόμη αναπάντητο και το εξής σημαντικό ερώτημα: γιατί τα θυσανόποδα, και γιατί τη δεδομένη στιγμή; Γιατί ο Δαρβίνος στα 1846 «επιστρέφει» στο παράξενο δείγμα του 1835; Το καίριο αυτό ερώτημα θα μας απασχολήσει στη συνέχεια.

II. Γιατί τα θυσανόποδα; Γιατί στη δεδομένη στιγμή;

Σύμφωνα με την κρατούσα άποψη, οι λόγοι που οδήγησαν το Δαρβίνο στην εκπόνηση της μελέτης των θυσανοπόδων το 1846 σχετίζονται άμεσα με την έκδοση, το 1844, του βιβλίου *Τα ίχνη της φυσικής ιστορίας της δημιουργίας (Ιχνη της δημιουργίας)*, του οποίου ο συγγραφέας, στα πρώτα χρόνια τουλάχιστον, παρέμενε άγνωστος. Η ταυτότητά του αποκαλύφθηκε πολύ

¹² *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 62 (Ελληνική έκδοση από τις Εκδόσεις Γκοβόστη, 2007. Μετάφραση: Κατερίνα Χαλμούκου). Ο Δαρβίνος είχε προσπαθήσει να παραστεί στην κηδεία του πατέρα του, του Δρος Darwin, είχε όμως φτάσει αργοπορημένος, με αποτέλεσμα να χάσει την τελετή.

αργότερα, όταν έγινε γνωστό ότι επρόκειτο για τον Robert Chambers.¹³ Στο βιβλίο υπήρχαν διάφορες εξελικτικές νύξεις και εικασίες, οι οποίες είχαν προκαλέσει έντονες αντιδράσεις στην επιστημονική κοινότητα της εποχής. Ο Coleman χαρακτηρίζει το βιβλίο ως μια «αλλόκοτη, εκλεκτική και δογματική εργασία». Ο συγγραφέας του βιβλίου είχε προσπαθήσει να ιχνογραφήσει την ανάπτυξη όλων των πραγμάτων, από τα κοσμικά νεφελώματα, τα ζώα και τον άνθρωπο, για να τα αποδώσει στη ‘μαγευτική απλότητα’ του νόμου. Ο Δημιουργός ήταν, το πολύ, μια ασαφής και αδιάφορη «Πρώτη Αιτία».¹⁴ Το βιβλίο είχε προκαλέσει μεγάλη αίσθηση στη βικτωριανή κοινωνία και πολύ σύντομα έγινε μεγάλη εκδοτική επιτυχία. Με πρωτόγνωρη ταχύτητα όργωσε όλη τη χώρα, σοκάροντας και εξιτάροντας τη φαντασία των αναγνωστών του.¹⁵ Προκάλεσε δε, ένα δημόσιο διάλογο γύρω από την εξέλιξη, η οποία τέθηκε απότομα στην πρώτη γραμμή των δημόσιων και των προσωπικών συζητήσεων.¹⁶ Ο James Secord στο βιβλίο του, *Βικτωριανή αίσθηση: Η ασυνήθιστη έκδοση, υποδοχή, και η μυστική συγγραφή των Ιχνών της Φυσικής Ιστορίας της Δημιουργίας*, μέσω μιας πραγματικά αξιοθαύμαστης και εκπληκτικής, ως προς τον όγκο της, έρευνας, ιχνηλατεί τις εντυπώσεις και τα συναισθήματα που προκάλεσε το βιβλίο στο βικτωριανό αναγνωστικό κοινό, τόσο συλλογικά όσο και ατομικά.¹⁷ Ο Secord επιχειρεί με επιτυχία μία πολιτισμική ανασκόπηση της βικτωριανής εποχής μέσα από τις

¹³ Ο Robert Chambers ήταν ένας ηθογράφος, δημοσιογράφος και εκδότης από το Εδιμβούργο. Δεν άνηκε στην επιστημονική κοινότητα της εποχής, παρότι από το βιβλίο του συνάγεται το συμπέρασμα, ότι είχε μελετήσει και είχε αντλήσει ιδέες και αποτελέσματα από διάφορους επιστημονικούς τομείς, όπως η γεωλογία, η εμβρυολογία, η ταξινομική κ.α. Μέχρι το θάνατό του δεν παραδέχθηκε ευθέως ότι αυτός είχε γράψει το βιβλίο, αν και στη δύση του βίου του απέφευγε να το διαψεύσει. Όταν ρωτούνταν, αν ήταν αυτός ο συγγραφέας, απαντούσε με το σιβυλλικό, «έτσι λένε».

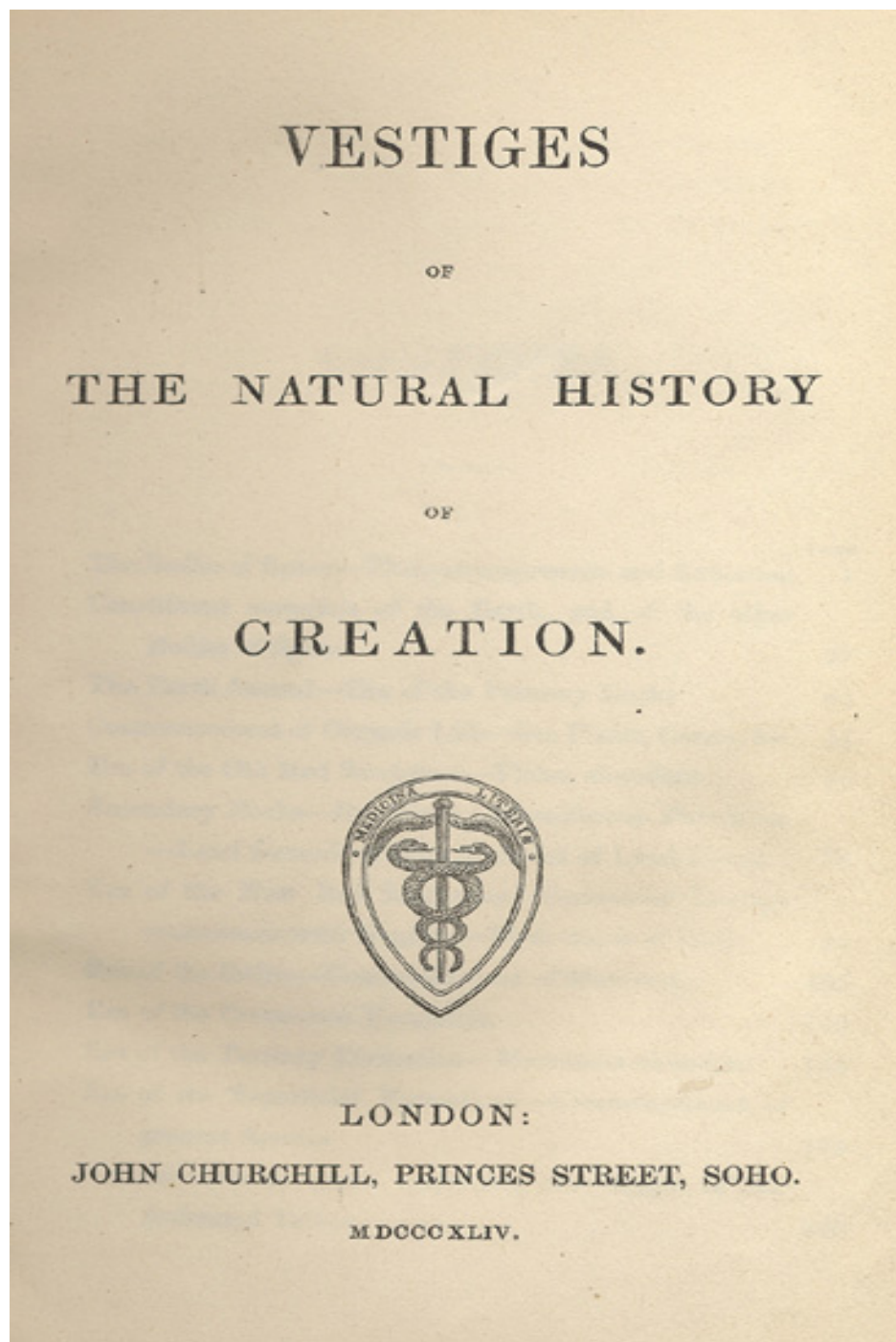
¹⁴ Coleman, W. (1977). *Biology in the nineteenth century*. Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 70)

¹⁵ Browne, 1995, σελίδα 457

¹⁶ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 320

¹⁷ Secord, J. A. (2003). *Victorian sensation: The extraordinary publication, reception, and secret authorship of Vestiges of the Natural History of Creation*. University of Chicago Press, Chicago.

ιδιοσυγκρασιακές αναγνώσεις του συγκεκριμένου βιβλίου, περνώντας από τους εργάτες στα υψηλότερα δώματα της βρετανικής αριστοκρατίας, από τον ανυποψίαστο αναγνώστη στο Δαρβίνο, ο οποίος είχε ήδη διαμορφώσει τη δική του εξελικτική θεωρία. Πέρα και πάνω από το δημόσιο αντίκτυπο του έργου, που ήταν πρωτόγνωρος, ο Secord περιλαμβάνει και την προσωπική επίδραση στον αναγνώστη, κάτι που ανασυντίθεται στη βάση, μεταξύ άλλων, επιστολών, σημειώσεων στο περιθώριο του βιβλίου, ακόμη και εγγραφών σε προσωπικά ημερολόγια.



Εικόνα 2.1. Η πρώτη σελίδα των *Ιχνών της δημιουργίας* από την πρώτη έκδοση του ανώνυμου έργου το 1844.

Η αίσθηση πάντως που είχε προκαλέσει το βιβλίο, τόσο στη δημόσια ζωή αλλά και στο προσωπικό επίπεδο του μεμονωμένου αναγνώστη ήταν κάτι το θετικό για το Δαρβίνο διότι, αν μη τι άλλο, προετοίμαζε το έδαφος για την παρουσίαση της δικής του θεωρίας. Παρόλα αυτά, όταν διάβασε το βιβλίο το Νοέμβριο του 1844, είχε αναστατωθεί. Η ανάγνωσή του ήταν γι' αυτόν, όπως μας πληροφορεί η βιογράφος του Janet Browne, μια τραυματική εμπειρία. Ο Δαρβίνος συνειδητοποίησε απροσδόκητα ότι δεν ήταν ο μοναδικός παίκτης στο γήπεδο της εξέλιξης. Ένας άλλος διανοητής, με ανορθόδοξο και «δημοσιογραφικό» τρόπο, στήριζε το ίδιο συμπέρασμα (αν και το έπραττε με τρόπο προβληματικό και ελλιπή), ότι δηλαδή, τα είδη δεν παραμένουν αμετάβλητα. Βασιζόταν, επίσης, στις ίδιες αποκλίνουσες υπερασπιστικές γραμμές που κάλυπταν πεδία, όπως η γεωλογία, το αρχείο των απολιθωμάτων, η εμβρυολογία, η ταξινομική, η συγκριτική ανατομία και η συμπεριφορά. Όπως και ο ίδιος ο Δαρβίνος, έπαιρνε τον ομοιομορφισμό από τη γεωλογία του Charles Lyell και τον εφάρμοζε στο φυσικό κόσμο.¹⁸ Δεν τον ευχαριστούσε καθόλου το γεγονός, ότι απέκτησε τόσο αναπάντεχα αντίζηλο, έναν αντίζηλο που γνώριζε τεράστια εκδοτική επιτυχία.. Αποτελούσε πλέον γεγονός, ότι τον είχε προλάβει ένα βιβλίο, το οποίο θα μπορούσε να βλάψει τα επιχειρήματά του, ένα βιβλίο ανεκδοτολογικό και αμετροεπές σε σχέση με τα συμπεράσματά του, τα οποία φιλοδοξούσαν να καλύψουν το μέγιστο δυνατό φάσμα φαινομένων στο φυσικό και έμβιο κόσμο. Ο Δαρβίνος ήξερε καλά ότι το δικό του βιβλίο όφειλε να είναι διαφορετικό και ως συγγραφέας είχε υποχρέωση να διαχωρίσει τη θέση του από το ύφος της δημοφιλούς προοδευτικής επιστήμης πάνω στην οποία βασίζονταν τα *Τχνη της Δημιουργίας*.¹⁹

¹⁸ Το δόγμα του ομοιομορφισμού, το οποίο υπερασπιζόταν σθεναρά ο Charles Lyell, ισχυριζόταν ότι τα γεωλογικά φαινόμενα πρέπει να αποδίδονται σε διαδικασίες που είναι σε κατάσταση συνεχούς δράσης και όχι σε δραματικά συμβάντα. Στη γεωλογία, δηλαδή, βλέπουμε το σωρευμένο αποτέλεσμα συνεχών διαδικασιών.

¹⁹ Browne, 1995, σελίδα 465

Ο επιφανής καθηγητής γεωλογίας του Πανεπιστημίου του Κέιμπριτζ, Adam Sedgwick, του οποίου είχε υπάρξει μαθητής ο Δαρβίνος, είχε αποκαλέσει τα *Ιχνη της Δημιουργίας*, «ένα βρομερό βιβλίο, μέσα στο οποίο η μεγάλη ευπιστία και η ολοκληρωτική απιστία συνήψαν παράνομο γάμο».²⁰ Ο Δαρβίνος είχε σοκαριστεί από την ανώνυμη κριτική του Sedgwick, που είχε δημοσιευτεί στο *Edinburgh Review* τον Ιούλιο του 1845.²¹ Η επίθεση δεν χαρακτηριζόταν απλά από μια εγγενή απέχθεια προς την εξέλιξη, η οποία, άλλωστε, ήταν αναμενόμενη από ένα καθηγητή του Κέιμπριτζ, το οποίο αποτελούσε ένα από τα πλέον παραδοσιακά εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας, αλλά επιστράτευε και αντεπιχειρήματα που προέρχονταν από επιφανείς φυσιοδίφες. Ουσιαστικά, εκείνο που έκανε ο Sedgwick, ήταν να απευθυνθεί ευθέως στο πρωτεύον μελλοντικό ακροατήριο του Δαρβίνου, στους φυσιοδίφες, χρησιμοποιώντας τις δικές τους λέξεις και τα δικά τους αποτελέσματα.²² Ο Δαρβίνος μέσα από τη σχεδόν εμετική κριτική του Sedgwick, λάμβανε, με τρόπο δραματικό, μια πρόγευση της ενδεχόμενης αντιμετώπισης που θα τύγχανε η θεωρία του, εάν και όταν παρουσιαζόταν δημόσια.

Ο Sedgwick συνόψιζε την αντίδραση που θα αντιμετώπιζε ο Δαρβίνος αν έφερνε τη θεωρία του γύρω από την εξέλιξη ενώπιον της επιστημονικής κοινότητας- μια αντίδραση που θα ήταν πολύ πιο έντονη από ότι είχε υποθέσει στις λίγες διερευνητικές εξομολογήσεις του σε φίλους... Η επίθεση του Sedgwick κατά των *Ιχνών της Δημιουργίας* ... του αποκάλυπτε την αγριότητα της αντι-εξελικτικής γνώμης μέσα στον κύκλο του. Πως θα μπορούσε να προχωρήσει στην έκδοση έχοντας διαβάσει ότι η εξέλιξη ήταν αχρεία, γεμάτη «εσωτερική στρεβλότητα και ανοησία»;²³

Η βασική και σχεδόν καθολική ένσταση κατά των *Ιχνών της Δημιουργίας* ήταν το γεγονός, ότι οι ισχυρισμοί του άγνωστου συγγραφέα δεν είχαν τεκμηριωθεί εμπειρικά, με την απαιτούμενη, δηλαδή, επιστημονική εργασία. Το αρνητικό αυτό κλίμα είχε προκαλέσει έντονη ανασφάλεια και ανησυχία στο Δαρβίνο. Η ανησυχία αυτή σχετίζεται, σύμφωνα με τον Ruse, με

²⁰ Stott, 2003, σελίδα 81

²¹ Παρότι ανώνυμη η κριτική, η ταυτότητα του συγγραφέα ήταν ευρέως γνωστή.

²² Browne, 1995, σελίδα 469

²³ Browne, 1995, σελίδα 469

τον επαγγελματισμό του.²⁴ Ο Δαρβίνος άνηκε σε ένα δίκτυο γνωστών φυσιοδιφών και ήταν απόφοιτος του Κέιμπριτζ, καθώς επίσης και μαθητής καθηγητών εγνωσμένου κύρους, όπως ο Sedgwick, οι οποίοι είχαν αμιγώς συντηρητικές προσεγγίσεις στη φυσική ιστορία. Συνεπώς, ο επαγγελματισμός του απαιτούσε την πλήρη τεκμηρίωση των απόψεών του, έτσι ώστε, εάν αποτύγχανε να πείσει τον κύκλο αυτό (τους συναδέλφους και τους δασκάλους του δηλαδή), πράγμα ουδόλως αδύνατο κάτω από τις συνθήκες της εποχής, τουλάχιστον, δεν θα μπορούσε να κατηγορηθεί για ασύστολες εικασίες, κάτι που είχε γίνει στην περίπτωση του Chambers. Κοντολογίς, είχε πεισθεί ότι όφειλε να συνεχίσει και να επιτείνει τη συλλογή αποδεικτικών στοιχείων από τα τρέχοντα δεδομένα της φυσικής ιστορίας και από τις δικές του ερευνητικές προσπάθειες, προκειμένου να στηρίξει στο μέγιστο δυνατό βαθμό τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής.²⁵ Όφειλε να καλύψει τα κενά που αισθανόταν ότι είχε σε σημαντικούς τομείς της βιολογίας όπως η συγκριτική ανατομία, η εμβρυολογία, η φυσιολογία, η ταξινομική και η ανατομία των φυτών.²⁶ Εάν δεν αποκτούσε επαρκή εμπειρία στους τομείς αυτούς, τότε δεν θα μπορούσε να αποφύγει μια, παρόμοιας σφοδρότητας, κριτική, είτε από τον ίδιο τον Sedgwick, είτε από κάποιο άλλο εξέχον μέλος της βρετανικής επιστημονικής κοινότητας.

Επιπλέον, είχε πεισθεί ότι θα έπρεπε να μελετήσει ενδελεχώς μια συγκεκριμένη ομάδα οργανισμών. Αυτό θα του επέτρεπε να αυξήσει τις γνώσεις και την κατανόησή του σε ό,τι αφορούσε τη βιολογία της συγκεκριμένης ομάδας και θα του έδινε την ευκαιρία να αποκτήσει πολύτιμη εμπειρική γνώση στους προαναφερθέντες ερευνητικούς τομείς. Η πραγματική

²⁴ Ruse, 1999, σελίδα 185

²⁵ Ο Rudwick ισχυρίζεται ότι η κοινωνική τριβή στη Γεωλογική Εταιρεία του Λονδίνου, στα χρόνια μετά την επιστροφή του στην Αγγλία, είχε συνδράμει τα μέγιστα στην εκπαίδευση του Δαρβίνου ως θεωρητικού της επιστήμης. Η εμπειρία αυτή τον είχε διδάξει να παρουσιάζει τις θεωρίες του με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις ενστάσεις όσων έτρεφαν αντίθετες απόψεις, αλλά και να πείθει τους φίλα προσκείμενους. (Rudwick, 1982, σελίδα 198)

²⁶ Browne, 1995, σελίδα 470

πρόκληση για το Δαρβίνο το 1846 ήταν η ανάγκη να συνδυάσει τη θεωρητική του δεινότητα, η οποία είχε οδηγήσει στην ολοκληρωμένη διατύπωση της θεωρίας του στο πρώτο μισό της δεκαετίας του 1840, με μια ανάλογη εμπειρία στο επίπεδο της μελέτης απτών οργανισμών. Σε αυτό το στάδιο της διανοητικής του ανάπτυξης αισθανόταν ότι υπήρχε μια ευδιάκριτη ανισότητα μεταξύ των δύο αυτών σφαιρών, με τη θεωρητική δραστηριότητα να υπερέχει κατά πολύ της εμπειρικής, κάτι που του προκαλούσε αγωνία και αυτό-αμφισβήτηση.

Η ανάγκη περαιτέρω κατανόησης κάποιων έμβιων όντων πριν από τη δημοσιοποίηση των απόψεών του, του είχε επανειλημμένως τονιστεί, συχνά με έμμεσο τρόπο, από τον στενό του φίλο, το βοτανικό Joseph D. Hooker. Ο Hooker ήταν γνώστης των απόψεων του Δαρβίνου μέσω της συχνής τους αλληλογραφίας, αλλά και εξαιτίας των λεπτομερειών που γνώριζε γύρω από τη θεωρία της εξέλιξης, όπως αυτή είχε αναπτυχθεί στο δοκίμιο του 1844²⁷, το οποίο ο Δαρβίνος κρατούσε αρχικά ως απόρρητο, δίνοντας ρητή εντολή στη σύζυγό του Έμμα να το δημοσιοποιήσει σε περίπτωση αιφνίδιου θανάτου του.²⁸ Ο Δαρβίνος έλαβε πολύ σοβαρά υπόψη τις φιλικές παραινήσεις του Hooker, όπως του αποκαλύπτει σε μια από τις επιστολές του:

...πόσο οδυνηρά αληθής (για μένα) είναι η παρατήρησή σου ότι ουδείς έχει το δικαίωμα να εξετάσει το ερώτημα των ειδών, αν δεν έχει προσεκτικά εξετάσει πολλά απ' αυτά... Η μοναδική παρηγοριά μου είναι (αφού εννοώ να εξετάσω αυτό το θέμα) το ότι έχω καταπιαστεί με διάφορους κλάδους της Φυσικής Ιστορίας.²⁹

²⁷ Ο Δαρβίνος τού είχε παρουσιάσει με φειδώ, και κάπως διερευνητικά στην αρχή, κάποιες από τις απόψεις του, καθώς και κάποια καίρια σημεία από το δοκίμιο του 1844. Ο Hooker, αν και διατηρούσε επιφυλάξεις γύρω από την εξέλιξη των ειδών, απεδείχθη ιδιαίτερα δεκτικός. Τελικά, του εμπιστεύτηκε το δοκίμιο τον Ιανουάριο του 1847. Ο Hooker ήταν ο πρώτος από τον κύκλο του που το διάβασε στην ολότητά του.

²⁸ Ruse, 1999, σελίδα 185. Απόσπασμα της επιστολής προς τη σύζυγό του Έμμα, ημερομηνίας 5 Ιουλίου 1844: «...Έχω μόλις τελειώσει το περίγραμμα της θεωρίας μου περί των ειδών. Αν, όπως πιστεύω, η θεωρία μου γίνει εν καιρώ αποδεκτή έστω και από έναν ικανό κριτή, θα είναι ένα αξιοσημείωτο βήμα στην επιστήμη. Επομένως, γράφω το παρόν στην περίπτωση του αιφνιδίου θανάτου μου, ως την πλέον επίσημη και τελευταία μου επιθυμία, την οποία είμαι σίγουρος ότι θα θεωρήσεις ωςάν να είχε νομικά συμπεριληφθεί στη διαθήκη μου, ότι θα διαθέσεις £400 για την έκδοσή του [του δοκιμίου]...»

²⁹ Επιστολή στον Hooker, 10 Σεπτεμβρίου 1845

Ο Hooker δεν είχε πρόθεση να θίξει το Δαρβίνο προσωπικά, μιας και όταν έθετε το συγκεκριμένο θέμα, την ανάγκη δηλαδή, προτού διατυπώσει κανείς μια εμπεριστατωμένη άποψη γύρω από το ερώτημα των ειδών να μελετήσει μια ομάδα ενδελεχώς, το έπραττε στο πλαίσιο μιας γενικότερης ανταλλαγής απόψεων, χωρίς να επιθυμεί να θέσει το Δαρβίνο στο στόχαστρό του. Παρόλα αυτά, πίστευε ότι ο φίλος του θα ωφελούνταν, αν χαλιναγωγούσε την τάση του για μεγάλες υποθέσεις, μέσα από τη στενή μελέτη μιας ομάδας οργανισμών.³⁰ Με νέα επιστολή προσπαθεί να ανασκευάσει τις εντυπώσεις που είχε άθελά του δημιουργήσει στο Δαρβίνο:

Μη θεωρήσεις ότι είχα πρόθεση να υπαινιχθώ ότι δεν θα μπορούσες να είσαι ικανός κριτής επειδή δεν έχεις ασχοληθεί με τα είδη. Αυτό που εννοούσα, και που εξακολουθώ να πιστεύω, είναι ότι για να μπορεί να χειριστεί κανείς το θέμα αυτό, θα πρέπει να έχει ασχοληθεί με εκατοντάδες είδη από παρά πολλά μέρη της γης με στόχο να τα διακρίνει.³¹

Ο Δαρβίνος, πάντως, σε νέα επιστολή προς τον Hooker, δεν χάνει την ευκαιρία να επαναβεβαιώσει την πίστη του στην εργασία του για τα είδη:

Όλα αυτά που με τόση καλοσύνη λες για την εργασία μου επί των ειδών δεν αλλάζει ούτε κατά ένα ιώτα την παλιά μου τάση, την οποία και παραδέχομαι, να συσσωρεύω δηλαδή στοιχεία και να προβαίνω σε εικασίες γύρω από το ζήτημα των ποικιλιών, χωρίς να έχω εργαστεί πάνω στον αριθμό των ειδών που μου αναλογεί. Παρόλα αυτά, για εννέα χρόνια τώρα, αυτό ήταν για μένα η μεγαλύτερη ικανοποίηση.³²

Ο Alan Love υποστηρίζει μια διαφορετική- όχι όμως ασύμβατη με αυτή που έχω παραθέσει- άποψη σε σχέση με τους λόγους για τους οποίους ο Δαρβίνος επέλεξε να μελετήσει τα Θυσανόποδα το 1846.³³ Παρότι ο Love δεν απορρίπτει την προηγούμενη εκδοχή, θεωρεί ότι βασίζεται σε «εγγείς» παράγοντες. Αντ' αυτών, δίδει περισσότερη έμφαση σε πιο διαχρονικά

³⁰ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 341

³¹ Επιστολή Hooker στο Δαρβίνο, 14 Σεπτεμβρίου 1845. Είναι αξιοσημείωτο πως η διευκρίνιση αυτή είναι «προφητική» για το εύρος και τους στόχους της μελέτης των θυσανόποδων.

³² Επιστολή στον Hooker, 5 ή 12 Νοεμβρίου 1845

³³ Love, A. C. (2002). Darwin and *Cirripedia* prior to 1846: Exploring the origins of the barnacle research. *Journal of the History of Biology*, 35: 251-289.

αίτια, όπως είναι το αδιάλειπτο ερευνητικό ενδιαφέρον του Δαρβίνου στην ασπόνδυλη θαλάσσια ζωολογία. Το ενδιαφέρον αυτό εκδηλώθηκε στα φοιτητικά του χρόνια στο Εδιμβούργο, καθώς επίσης και κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του με το Μπιγκλ, όπου συγκέντρωσε σπάνια και παράξενα δείγματα ασπόνδυλων οργανισμών, τα οποία μελέτησε επισταμένα. Τονίζεται, επίσης, ο ρόλος των θυσανόποδων (των βαλάνων συγκεκριμένα) στο έργο του *Γεωλογικές Παρατηρήσεις στη Νότιο Αμερική*. Ο Love τονίζει εμφαντικά -και σε αυτό δεν μπορώ παρά να συμφωνήσω- ότι δεν ήταν μόνο η ευτυχής συγκυρία ή η ανασφάλεια σε σχέση με τις ικανότητές του ως ταξινόμου που οδήγησαν το Δαρβίνο στη μελέτη των Θυσανόποδων, αλλά και η αδιαμφισβήτητη συνοχή μεταξύ της μελέτης αυτής και των προηγούμενων παρατηρήσεων και ερευνητικών του ενδιαφερόντων.

Πέρα από τη συγκυριακή πτυχή της επιλογής του να μελετήσει τα θυσανόποδα το 1846, δεν πρέπει να παραβλέπεται και το γεγονός, ότι από θεωρητικής άποψης η ομάδα των οργανισμών αυτών εμφανιζόταν πολλά υποσχόμενη. Για να καταστήσει τη θεωρία του αποδεκτή, όφειλε να αποδείξει εμπειρικά τις υποθέσεις του γύρω από κεφαλαιώδη θέματα, όπως η μεταβλητότητα και η εξάλειψη, δείχνοντας ότι τα συμπεράσματά του ήταν ορθά σε συγκεκριμένες περιπτώσεις στην ίδια τη φύση. Για να το καταφέρει αυτό χρειαζόταν μια τάξη οργανισμών με ευρύτατη γεωγραφική κατανομή και ένα επαρκές αρχείο απολιθωμάτων, κάτι που θα του επέτρεπε να εξετάσει βασικές πτυχές της θεωρίας του, όπως η διαδικασία της προσαρμογής, η γεωγραφική κατανομή και η φυλογενετική προσέγγιση στη συστηματική εργασία. Τα θυσανόποδα, από τα πρώτα στάδια της μελέτης, έδειξαν να ανταποκρίνονται σε αυτές τις προσδοκίες.³⁴

³⁴ Schweber, 1980, σελίδα 241

III. Ο «κύριος Αρθροβάλανος» και ο ασκός του Αιόλου

Αρχικά, είχε στρέψει την προσοχή του στο παράξενο δείγμα του 1835 από τη Χιλή, τον μικροσκοπικό «κύριο Αρθροβάλανο». Αυτό ήταν και το τελευταίο είδος από τη συγκομιδή του Μπιγκλ που δεν είχε, μέχρι εκείνη τη στιγμή, περιγραφεί. Άρχισε να ανατέμνει το θυσανόποδο με τη βοήθεια του Hooker.³⁵ Το μικροσκόπιό του δεν διευκόλυνε καθόλου τα πράγματα. Αφότου, όμως, ο Hooker του εξασφάλισε ένα δυνατότερο φακό έναντι τριών σελινιών και έξι δεκάρων (3s. 6d.), όλα πήγαιναν πρίμα.³⁶ Κάτω από το μικροσκόπιό του, έπειτα από έντεκα ολόκληρα χρόνια, ερχόταν για ακόμη μια φορά αντιμέτωπος με την εξαιρετικά παράξενη φύση αυτού του θυσανόποδου. Την εποχή εκείνη δεν υπήρχε αμφιβολία ότι τα θυσανόποδα ήταν ερμαφρόδιτα, αν και στον «κύριο Αρθροβάλανο» ήταν αδύνατον να εντοπίσει την ωοθήκη. Έβλεπε δύο πέη, γεγονός που τον έκανε τότε να πιστεύει, ότι ίσως είχε βρει ένα θυσανόποδο που δεν ήταν ερμαφρόδιτο.³⁷ Η παρατήρηση αυτή θεωρήθηκε εσφαλμένη μεταγενέστερα, αφού τα δείγματά του απεδείχθησαν θηλυκά με ακόμη πιο μικροσκοπικά αρσενικά, που ήταν προσκολλημένα στα όστρακα των θηλυκών. Συνεπώς, το όνομα «κύριος Αρθροβάλανος» απεδείχθη εσφαλμένο ως

³⁵ Ο Hooker είχε βοηθήσει και στην εξεύρεση του ονόματος αυτού του θυσανόποδου, κάτι στο οποίο ο Δαρβίνος δεν είχε ιδιαίτερη ευχέρεια. Σε επιστολή του προς τον Hooker, στις 2 Οκτωβρίου του 1846, αφού τον ενημερώνει για την έναρξη της μελέτης και τα χρονικά όρια που είχε θέσει- τα οποία και παραβίασε σε τραγικό βαθμό!- ζητά τη βοήθειά του για να βρει ένα όνομα για ένα παράξενο δείγμα, εννοώντας βεβαίως το συγκεκριμένο θυσανόποδο από το οποίο είχε ξεκινήσει τη μελέτη: «Θα αρχίσω κάποιες μελέτες πάνω στα κατώτερα θαλάσσια ζώα, που θα μου πάρουν ορισμένους μήνες, ίσως ένα χρόνο, και μετά θα ξεκινήσω την επεξεργασία των σημειώσεών μου, τις οποίες συσσωρεύω επί δέκα χρόνια, πάνω στα είδη και τις ποικιλίες και αυτό, με τη συγγραφή, τολμώ να πω ότι θα μου πάρει πέντε χρόνια, και έπειτα όταν θα έχω εκδώσει, τολμώ να πω ότι θα ίσταμαι απείρως ταπεινός στη γνώμη όλων των ικανών φυσιολογών- αυτό λοιπόν είναι το όραμά μου για το μέλλον... Μπορείς να με βοηθήσεις στη δημιουργία ονομάτων; Έχω ένα αρκετά καινούργιο και παράξενο γένος θυσανόποδου, το οποίο επιθυμώ να ονομάσω, όμως το πώς θα βρω ένα όνομα με ταλανίζει αφάνταστα».

³⁶ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 340

³⁷ Στο θέμα του φύλου των θυσανόποδων θα επανέλθω στο έκτο κεφάλαιο, όπου θα επανεξετάσω και το διαχωρισμό των φύλων στο είδος του «κυρίου Αρθροβάλανου».

προς το «φύλο» του. Παρόλα αυτά, ακόμα και όταν είχε ήδη διαπιστώσει το σφάλμα του, ο Δαρβίνος το διατήρησε στην αλληλογραφία του, μεταξύ των πιο στενών του φίλων.³⁸

Το φθινόπωρο του 1846 έγραψε μια σύντομη μελέτη για το θυσανόποδο της Χιλής.³⁹ Τη μελέτη δεν τη δημοσίευσε ποτέ, επειδή είχε συνειδητοποιήσει ότι η εργασία του δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί, έκτος κι αν εξέταζε και ταξινομούσε τις διάφορες μορφές των θυσανοπόδων από όλα τα μήκη και τα πλάτη της γης. Η αποκλίνουσα φύση αυτού του οργανισμού θα μπορούσε να γίνει πλήρως κατανοητή μόνο, εάν την εξέταζε μέσα σε ένα πολύ ευρύτερο φάσμα, σε σχέση δηλαδή με όλες τις μορφές των θυσανοπόδων.⁴⁰ Είχε ενώπιόν του ένα δείγμα, που παρέκκλινε δραματικά από το συνηθισμένο. Αυτό ήταν σαφές και αδιαμφισβήτητο. Το ερώτημα, όμως, που προέκυπτε ήταν το εξής: τι συνιστά τη «συνηθισμένη» μορφή των θυσανοπόδων και με ποιους τρόπους ο «κύριος Αρθροβάλανος» παρεξέκλινε από αυτήν; Αντιλήφθηκε, λοιπόν, ότι το αίνιγμα του ασυνήθους αυτού δείγματος θα λυνόταν μόνο στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης συστηματικής και ανατομικής μελέτης, που θα καταδείκνυε τις μορφολογικές και εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων μορφών των θυσανοπόδων, ζώντων και απολιθωμένων.⁴¹ Μόνο μέσω αυτής της μελέτης θα μπορούσε να κατανοήσει τη «λογική» των χαρακτηριστικών του «κυρίου Αρθροβάλανου», κάτι που ασφαλώς θα γινόταν με εξελικτικούς όρους, σε σχέση δηλαδή με τις ειδικές περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετώπιζε ο οργανισμός αυτός. Οι συγκεκριμένες συνθήκες προφανώς ευνόησαν μια σειρά «λύσεων» σε επίπεδο μορφολογίας, που μπορεί εκ πρώτης όψεως να φαντάζουν αινιγματικές, όμως, όταν εξεταστούν από αυτή την οπτική, καθίστανται απολύτως κατανοητές. Λέει, λοιπόν, ο

³⁸ Όπως θα δούμε στο έκτο κεφάλαιο, το αρσενικό του είδους αυτού, το οποίο προσκολλάται στο θηλυκό, έχει μια πολύ μειωμένη φυσιολογία.

³⁹ Burkhardt and Smith, 1988, σελίδα xvii

⁴⁰ Stott, 2003, σελίδα 86

⁴¹ Οι εξελικτικές επιδιώξεις παραμένουν άδηλες στις μονογραφίες, όπου, όπως θα δούμε σε κατοπινά κεφάλαια, υπάρχουν έμμεσες εξελικτικές νύξεις ακόμα και επιχειρήματα.

Δαρβίνος στη μονογραφία για τα έμμισχα, ζώντα θυσανόποδα: «Είχα αρχικά την πρόθεση να περιγράψω ένα ιδιόρρυθμο θυσανόποδο από τις ακτές της Νότιας Αμερικής και οδηγήθηκα, για χάρη της σύγκρισης, να εξετάζω τα εσωτερικά μέρη τόσων γενών, όσων μπορούσα να εξασφαλίσω».⁴² Σχετική αναφορά υπάρχει και στην αυτοβιογραφία του:

Όταν βρισκόμουν στην ακτή της Χιλής, ανακάλυψα ένα πολύ παράξενο είδος που τρύπωνε μέσα σε όστρακα των *Concholepas*, και το οποίο διέφερε τόσο πολύ από όλα τα άλλα Κιρρόποδα [θυσανόποδα] ώστε αναγκάστηκα να δημιουργήσω μια νέα υποκατηγορία μόνον και μόνον για να το κατατάξω... Για να κατανοήσω τη δομή του νέου μου κιρρόποδου, αναγκάστηκα να εξετάσω και να κάνω ανατομή σε πολλά από τα συνήθη είδη: κι αυτό σταδιακά με οδήγησε στο να ασχοληθώ με ολόκληρη την κατηγορία.⁴³

Ξεκίνησε παράλληλα να μελετά επισταμένα την υπάρχουσα βιβλιογραφία για τα θυσανόποδα, όπου κυριαρχούσε η συστηματική αταξία, η οποία εντεινόταν εξαιτίας της πρόσφατης μετατόπισης των θυσανόποδων από το φύλο των Μαλακίων σε εκείνο των Αρθροπόδων (ένα θέμα στο οποίο θα επανέλθω στη συνέχεια), αλλά και η ασυμφωνία γύρω από τους ανατομικούς όρους, όπου βλέπουμε διαφορετικούς ερευνητές να καταφεύγουν σε διαφορετικούς όρους, αναφερόμενοι στο ίδιο όργανο ή τμήμα. Ήταν σαφές, ότι στην κατηγορία αυτή κυριαρχούσε το χάος.⁴⁴ Υπό αυτές τις συνθήκες, η εκπόνηση μιας ταξινομικής μελέτης και η συγγραφή μιας εκτενούς μονογραφίας ήταν επιτακτική ανάγκη. Άλλωστε, όπως είχε δηλώσει, κατά τρόπο δραματικό, ο επιφανής βιολόγος και νέος τότε καθηγητής της φυσικής ιστορίας στο πανεπιστήμιο Χάρβαρντ, Louis Agassiz, «μια μονογραφία επί των θυσανόποδων αποτελεί επείγον desideratum στη Ζωολογία». Η δήλωση αυτή είχε γίνει κατά τη διάρκεια του συνεδρίου της Βρετανικής Ένωσης για την Προαγωγή της Επιστήμης (*British Association for the*

⁴² Darwin, 1851b, σελίδα ν

⁴³ *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 62

⁴⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 341

advancement of Science) στο Southampton το 1847, στο οποίο είχε παραστεί ο Δαρβίνος.⁴⁵ Η παραίνεση του Agassiz, ενός εκ των επιφανέστερων φυσιοδιφών της εποχής, ήταν ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας, που συνέβαλε στην απόφαση του Δαρβίνου να εκπονήσει μια ολοκληρωμένη ταξινομική και ανατομική μελέτη όλων των θυσανοπόδων, με στόχο να ονομάσει και να περιγράψει όλα τα είδη θυσανοπόδων και να επιβάλει την τόσο αναγκαία συστηματική ομαλότητα σε μια ομάδα οργανισμών, όπου κυριαρχούσαν οι διαφωνίες και η ονοματολογική αμετροέπεια. Το πόσο μέτρησε η αγωνιώδης προτροπή του Agassiz, το τονίζει ο ίδιος ο Δαρβίνος σε επιστολή του προς τον πρώτο το 1848, «... όταν αμφέβαλλα για το κατά πόσον θα εκπονούσα μια μονογραφία της τάξης [των θυσανοπόδων], ή να περιοριστώ στην ανατομία τους, η ρήση σας ότι «μια μονογραφία επί των θυσανοπόδων αποτελεί επείγον desideratum στη Ζωολογία», με βοήθησε να κατασταλάξω στην απόφασή μου».⁴⁶

Το 1847 ο John Edward Gray, διευθυντής του Ζωολογικού Τμήματος του Βρετανικού Μουσείου, είχε επίσης ενθαρρύνει το Δαρβίνο να διεξάγει μια ταξινομική μελέτη ολόκληρης της ομοταξίας των θυσανοπόδων και να συγγράψει μια ταξινομική μονογραφία. Ο Gray, που είχε προηγουμένως μελετήσει τα θυσανόποδα, ήταν πρόθυμος να του «μεταβιβάσει» την εργασία του, να του παραδώσει δηλαδή όλα τα δείγματά του, άλλα και διάφορα χρήσιμα έγγραφα.⁴⁷ Έτσι, ο Δαρβίνος αποδέχθηκε τη δελεαστική πρόταση του Gray, μιας και, όπως έχουμε δει, είχε πλέον συνειδητοποιήσει ότι για να έχει η προσπάθειά του αξία, θα έπρεπε να γίνει προς την κατεύθυνση μιας ολοκληρωμένης ταξινομικής εργασίας. Τη συνδρομή του Gray αναδεικνύει στην πρώτη μονογραφία: «Εδώ θα δηλώσω μόνο ότι, εξαιτίας της εισήγησης και της ενθάρρυνσης του κ. J. E. Gray, του Βρετανικού Μουσείου, είχα αρχικά παροτρυνθεί να

⁴⁵ Browne, 1995, σελίδα 476

⁴⁶ Επιστολή στον Agassiz, 22 Οκτωβρίου 1848

⁴⁷ Gunther, A. E. (1979). J. E. Gray, Charles Darwin, and the Cirripedes, 1846-1851. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 34: 53-63. (σελίδα 54)

αναλάβω τη συστηματική περιγραφή των θυσανοπόδων, αφού αρχικά σκόπευα να μελετήσω μόνο την ανατομία τους».⁴⁸

Το Δεκέμβριο του 1847, λοιπόν, αφότου πέρασε περισσότερος από ένας χρόνος από τότε που άρχισε τις παρατηρήσεις του στο πρώτο δείγμα, τον «κύριο Αρθροβάλανο», ο Δαρβίνος απέστειλε επιστολή στον Gray, ζητώντας την άδεια των επιτρόπων του Βρετανικού Μουσείου, προκειμένου να εξετάσει τα δείγματα των θυσανοπόδων του Μουσείου στο σπίτι του. Αιτούνταν να του σταλούν τα δείγματα σταδιακά, να κάνει ανατομή, να τα παρατηρήσει κάτω από το μικροσκόπιο του, και να τα επιστρέψει τμηματικά με το πέρας των παρατηρήσεών του. Περιττό να πω, ότι επρόκειτο για ένα πρωτόγνωρο αίτημα για τους επιτρόπους, οι οποίοι θα έπρεπε να είχαν πιαστεί εξαπίνης. Το ακόλουθο είναι ένα απόσπασμα από την επιστολή του προς το Gray:

Με την παρούσα επιστολή, σας παρακαλώ να ζητήσετε την άδεια των Επιτρόπων προκειμένου να περιγράψω τη δημόσια συλλογή του Μουσείου. Αυτό, όμως, προϋποθέτει την απόλυτη αναγκαιότητα να έχω τη συλλογή, όχι ολόκληρη, αλλά κατά ομάδες εδώ στο σπίτι μου. Γνωρίζω, με βάση την εμπειρία μου, ότι κάθε είδος μου παίρνει μεταξύ δύο και τριών ημερών, και κάθε γένος, ισάριθμες εβδομάδες. Κάθε τμήμα απαιτεί εξέταση κάτω από το μικροσκόπιο και όλα τα πολύ μικρά όργανα κάτω από υψηλή μεγεθυντική δύναμη: επίσης τα όστρακα απαιτούν μούλιασμα και καθαρισμό. Έχω αποφασίσει να μην περιγράψω οποιοδήποτε είδος, εκτός κι αν μπορώ να το κάνω λεπτομερειακά.⁴⁹

Οι επίτροποι έδωσαν τη συγκατάθεσή τους στο πρωτοφανές αυτό αίτημα. Ο Δαρβίνος ήταν γνωστός φυσιολόγος και η φήμη του προσέφερε επαρκή εγγύηση.⁵⁰ Το γεγονός ότι ικανοποιήθηκε το αίτημά του είναι αρκούντως ενδεικτικό της φήμης, αλλά και της επιρροής, που

⁴⁸ Darwin, 1851a, σελίδα vi

⁴⁹ Επιστολή στον Gray, 18 Δεκεμβρίου 1847

⁵⁰ Από τα πρακτικά της συνεδρίας, όπου εξετάστηκε το αίτημα του Δαρβίνου, υπάρχει και η καθοριστική επισήμανση εκ μέρους του Gray, ότι η συλλογή κατά τα προηγούμενα πέντε ή έξι έτη είχε χρησιμοποιηθεί μόνο από το Samuel Stutchbury από το Bristol για τις προσωπικές του παρατηρήσεις, «μέχρι πρόσφατα οπότε ο κύριος Δαρβίνος άρχισε να την αξιοποιεί συχνά». Matthews, H. L. (1982). Samuel Stutchbury and Darwin's cirripedes. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 36: 261-266. (σελίδα 261)

είχε αποκτήσει στη βρετανική επιστημονική κοινότητα.⁵¹ Η συλλογή του Μουσείου, λοιπόν, ήταν στη διάθεσή του.

Είχε αρχίσει, επίσης, μέσω επιστολών, να ζητά προς δανεισμό δείγματα ζώντων και απολιθωμένων ειδών απ' όλο τον κόσμο. Ζητά, επίσης, από γνωστούς και φίλους του, οι οποίοι ζουν κοντά σε θαλάσσιες περιοχές ή λαμβάνουν μέρος σε διάφορες εκστρατείες φυσικής ιστορίας, να συλλέξουν θυσανόποδα. Το ακόλουθο είναι ένα χαρακτηριστικό δείγμα από τις επιστολές που έστελνε προκειμένου να εξυπηρετηθεί αυτός ο στόχος:

Θα σας παρακαλέσω για μια χάρη, την οποία, η αγάπη σας για τη Φυσική Ιστορία, ελπίζω να σας ωθήσει να μου την χορηγήσετε, είναι να συλλέξετε για μένα, στη διάρκεια της επικείμενης εκστρατείας σας, και να φυλάξετε σε *οινόπνευμα* τα βόρεια είδη Θυσανοπόδων, σημειώνοντας το γεωγραφικό πλάτος στο οποίο έχουν βρεθεί και το αν τα βράχια στην ακτή είναι πλούσια καλυμμένα [από θυσανόποδα]. Ενδεχομένως, κάποια επιπλέοντα ξύλα να έχουν κάποια από τα έμμισχα θυσανόποδα. Για την ώρα εργάζομαι, και αυτό θα κρατήσει για τα επόμενα δύο χρόνια, πάνω σε μια Μονογραφία για τα Θυσανόποδα, και τα προαναφερθέντα δείγματα θα μου ήταν ιδιαίτερα πολύτιμα.⁵²

Τα δείγματα άρχισαν να καταφθάνουν μέσω του ταχυδρομείου και να στοιβάζονται στο γραφείο του. Ο Δαρβίνος είχε μεν αποφασίσει να εξετάσει το μέγιστο δυνατό αριθμό θυσανοπόδων, αλλά, δεν είχε καμία απολύτως διάθεση να μετακινηθεί από το γραφείο του· ο θαλασσοπόρος της δεκαετίας του 1830 είχε στεριώσει για τα καλά στο Down House, στο Downe του Kent.⁵³ Δεν δίσταζε να ζητήσει δείγματα από οποιονδήποτε θα μπορούσε να του τα προμηθεύσει, από φυσιοδίφες και συλλέκτες. Το δίκτυο των θυσανοπόδων επεκτεινόταν σε όλη τη Βρετανία, κάλυπτε συλλέκτες θυσανοπόδων στο Λονδίνο, συμπεριλαμβανομένου του Hugh Cuming, ενός κογχυλιολόγου με μια σημαντική συλλογή απολιθωμένων οστράκων, αλλά και των επιτρόπων

⁵¹ Browne, 1995, σελίδα 447

⁵² Επιστολή στον Ross, 31 Δεκεμβρίου 1847

⁵³ Η ιδιομορφία της ορθογραφίας οφείλεται στο ότι, κατά τη διάρκεια της παραμονής του εκεί, κάποιος κυβερνητικός παράγοντας αποφάσισε να αλλάξει την ονομασία του χωριού από Down σε Downe, για να μην προκύπτει σύγχυση με την κομητεία του Down. Ο Δαρβίνος αποφάσισε να μην αλλάξει την ονομασία του σπιτιού του.

του Βρετανικού Μουσείου. Συμπεριλαμβάνονταν, επίσης, και συλλέκτες μικρότερης εμβέλειας, όπως ο Samuel Stuchbury από το Bristol και ο Albany Hancock από το Newcastle. Το δίκτυο επεκτεινόταν και πέρα από τις Βρετανικές ακτές, σε όλες τις γωνιές της γης. Ο Δαρβίνος έγραφε και λάμβανε γράμματα και θυσανόποδα μέσω του διεθνούς ταχυδρομικού συστήματος από τον Robert Fitch, το χημικό και συλλέκτη απολιθωμένων θυσανοπόδων στη Νορβηγία, τον Augustus Gould και τον James Dwight Dana από τη Βοστώνη, τον Alcide d' Obrigny, που ήταν καθηγητής σε Γερμανία, Ολλανδία, Δανία και Νορβηγία, ακόμα και από το Sims Covington, τον πρώην υπηρέτη του, ο οποίος είχε εγκατασταθεί και δημιουργήσει οικογένεια στη Νέα Νότια Ουαλία, καθώς και από τον πατέρα του πρώην συναδέλφου του στο Μπιγκλ, του καπετάνιου King, από την Αυστραλία.⁵⁴

Η Browne υποστηρίζει την άποψη, ότι ο Δαρβίνος είχε δημιουργήσει, μετά από μεγάλη προσπάθεια, το εκτενέστερο και πιο αποτελεσματικό δίκτυο αλληλογραφίας στη ζωή του, ίσως, και το μεγαλύτερο και πιο αποδοτικό της εποχής του.⁵⁵ Το δίκτυο αυτό δεν θα ήταν τόσο αποδοτικό, εάν δεν στηριζόταν σε ένα εύρυθμο και πολύ καλά ανεπτυγμένο ταχυδρομικό σύστημα, το οποίο, στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, είχε καταφέρει, επωφελούμενο και από το ραγδαία αναπτυσσόμενο σιδηροδρομικό δίκτυο, να διανέμει με ακρίβεια και σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα ένα τεράστιο αριθμό επιστολών και δεμάτων. Το γεγονός αυτό είχε θέσει το ταχυδρομικό σύστημα στο επίκεντρο της κοινωνικής ζωής της βικτωριανής εποχής, αφού είχε καταστήσει τη συχνή ανταλλαγή επιστολών ένα βασικό στοιχείο της καθημερινής κοινωνικής επαφής, όχι μόνο στην επικράτεια, αλλά και στις αποικίες και σε ολόκληρο τον κόσμο. Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα το ταχυδρομικό σύστημα έφερνε εις πέρας την αποστολή 600 εκατομμυρίων

⁵⁴ Stott, 2003, σελίδα 87

⁵⁵ Browne, 1995, σελίδα 481

επιστολών ανά έτος.⁵⁶ Μέσω του δικτύου των αλληλογράφων του, λοιπόν, ο Δαρβίνος εξασφάλιζε δείγματα από ιδιωτικές συλλογές απ' όλη τη γη και σε συνδυασμό με τα δείγματα που του είχαν παραχωρηθεί από το Βρετανικό Μουσείο, κατόρθωσε να έχει στη διάθεσή του μια μεγάλη και ποικιλόμορφη συλλογή θυσανοπόδων, η οποία περιελάμβανε όλα τα μεγέθη και τα σχήματα.⁵⁷ Σημαντική ήταν η συνεισφορά της μεγάλης συλλογής σπάνιων απολιθωμένων δειγμάτων του Νορβηγού Robert Fitch.⁵⁸ Και όλα αυτά, χωρίς να αποχωρίζεται την άνεση του σπιτιού του.

Στο σημείο αυτό, θα ήταν χρήσιμο να δούμε εκτενέστερα το ταξινομικό καθεστώς των θυσανοπόδων, τη χρονική στιγμή που ο Δαρβίνος επέλεξε να εκπονήσει τη μεγαλεπήβολη συστηματική του μελέτη.⁵⁹ Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, οι περισσότεροι φυσιοδίφες κατέτασσαν τα θυσανόποδα στο φύλο των Μαλακίων. Αυτό οφειλόταν, πρωτίστως, στο ασβεστώδες όστρακο των θυσανοπόδων και στην εμφανή έλλειψη διαχωρισμών. Ο Cuvier είχε επίσης εντάξει τα θυσανόποδα στα Μαλάκια.⁶⁰ Το 1809 ο Λαμάρκ κατέταξε τα θυσανόποδα σε δική τους τάξη, η οποία ήταν μεταβατική μεταξύ των Μαλακίων και των Αννελιδών, κάτι που απέρριψε ο Cuvier, επικαλούμενος την απιθανότητα της ύπαρξης ενδιάμεσων μορφών μεταξύ

⁵⁶ Όπως μας πληροφορεί η Browne, ο Δαρβίνος, κατά τη διάρκεια της ζωής του, αντάλλαξε ένα τεράστιο αριθμό επιστολών, από τις οποίες σήμερα σώζονται περί τις 14000. Ίσως, ένας ισάριθμος όγκος επιστολών έχει χαθεί. Browne, J. (2003). *Charles Darwin: The power of place*. Alfred A. Knopf, New York. (σελίδα 11)

⁵⁷ Stott, 2003, σελίδα xxii

⁵⁸ Stott, 2003, σελίδα 134

⁵⁹ Το τέταρτο κεφάλαιο της διατριβής είναι εκείνο που ασχολείται με τα βασικά συστηματικά διλήμματα που αντιμετώπισε ο Δαρβίνος στην πορεία της μελέτης καθώς και με τα κριτήρια που επέλεξε για να τα αντιμετωπίσει. Εδώ, επιχειρείται μια γενική ανασκόπηση των διαφωνιών που κυριαρχούσαν στους κόλπους της φυσικής ιστορίας στα μέσα του 19^{ου} αιώνα γύρω από το ευρύτερο συστηματικό καθεστώς των θυσανοπόδων ως ομάδα, συγκεκριμένα, σε ποια κατηγορία του ζωικού βασιλείου ανήκαν.

⁶⁰ Winsor, 1969, σελίδα 296

των αρθρωτών και των μαλακίων.⁶¹ Το ταξινομικό καθεστώς των θυσανοπόδων αμφισβητήθηκε έντονα μέσω των παρατηρήσεων του John Vaughan Thompson, ο οποίος, στη δεκαετία του 1820, ανακάλυψε ότι τα θυσανόποδα, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους, μεταμορφώνονται δραστικά.⁶² Επιπλέον, κατέδειξε τις ομοιότητες μεταξύ των νυμφών των θυσανοπόδων και εκείνων των καρκινοειδών. Οι παρατηρήσεις ήταν αδιαμφισβήτητες· η μεταμόρφωση των θυσανοπόδων απεδείκνυε ότι άνηκαν στα καρκινοειδή.⁶³ Όταν πλέον είχαν συσσωρευτεί επαρκείς αποδείξεις, αποδείξεις οι οποίες ήταν ενισχυτικές αυτών των πρώιμων παρατηρήσεων, επήλθε η ταξινομική μετατόπιση των θυσανοπόδων από το φύλο των Μαλακίων σε εκείνο των Αρθροπόδων και συγκεκριμένα στην ομοταξία των καρκινοειδών.⁶⁴ Αυτή η δραματική αλλαγή κλάδου στο ζωικό βασίλειο προκάλεσε έντονη νευρική και υποδείκνυε στους φυσιολόγους του μέσου 19^{ου} αιώνα ότι μια λεπτομερής συστηματική μελέτη των οργανισμών αυτών, που θα κάλυπτε, παράλληλα, τη φυσιολογία και την ανατομία τους, ήταν περισσότερο από αναγκαία.⁶⁵ Αυτή την αμηχανία και την επιτακτική ανάγκη ενδεδειγμένης συστηματικής μελέτης είχε εκφράσει, όπως είδαμε προηγουμένως, ο Agassiz, με την παρότρυνσή του προς τη Βρετανική Εταιρεία. Θα πρέπει να λεχθεί, ότι την ταξινομική μετατόπιση των θυσανοπόδων δεν την ασπάζονταν όλοι. Ο Richard Owen, παραδείγματος χάριν, αρνήθηκε να ευθυγραμμιστεί. Το γεγονός ότι τα ενήλικα θυσανόποδα στερούνταν κινητικών δυνατοτήτων, στη δική του αντίληψη, δεν του επέτρεπε να τα κατατάξει στα καρκινοειδή, παρόλες τις ομοιότητες των νυμφών των θυσανοπόδων με

⁶¹ Schweber, 1980, σελίδα 243

⁶² Ruse, 1999, σελίδα 186, Winson, 1969, σελίδα 295. Οι παρατηρήσεις των μεταμορφώσεων στα θυσανόποδα είχαν επεκταθεί και ερμηνευτεί περαιτέρω από τον Hermann Burmeister το 1834. Burmeister, H. (1834). *Beiträge zur Naturgeschichte der Rankenfüßer (Cirripedia)*. G. Reimer, Berlin

⁶³ Winson, 1969, σελίδα 296.

⁶⁴ Σε σύγχρονα συστηματικά συγγράμματα τα καρκινοειδή έχουν το καθεστώς του υπο-φύλου.

⁶⁵ Burkhardt and Smith, 1988, σελίδα 389. Desmond and Moore, 1991, σελίδα 341

εκείνες των καρκινοειδών.⁶⁶ Το σημαντικό είναι πως, όταν ο Δαρβίνος ξεκινούσε τη μελέτη του, ο διάσημος Owen εξακολουθούσε να μην αποδέχεται τη θέση του Thompson.⁶⁷

Η απόφαση του Δαρβίνου να μελετήσει συστηματικά μια μεγάλη ομάδα οργανισμών δεν ήταν καθόλου ασυνήθιστη για την εποχή εκείνη, αφού υπήρχε η γενική τάση εκ μέρους νέων, συνήθως, φυσιολογικών, να δίνουν τα διαπιστευτήριά τους προς την επιστημονική κοινότητα, μέσω της συγγραφής εκτενών μονογραφιών πάνω σε ομάδες οργανισμών, τις οποίες μελετούσαν επισταμένα. Η Ταξινομική, δε, ήταν ένας ιδιαίτερα σημαντικός τομέας, που προσέλκυε έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον κατά τον 18^ο και 19^ο αιώνα.⁶⁸ Πολλοί φυσιολογικοί, σύγχρονοι του Δαρβίνου, είχαν αναλάβει την ταξινομική μελέτη μεγάλων βιολογικών ομάδων.⁶⁹ Επίσης, υπήρχε η πεποίθηση, ότι τα θαλάσσια ασπόνδυλα μπορούσαν να συμβάλουν καθοριστικά στην απάντηση των μεγάλων ερωτημάτων της φυσικής ιστορίας, ερωτήματα που κατείχαν κεντρική θέση στα ενδιαφέροντα και τις θεωρητικές επιδιώξεις του Δαρβίνου, όπως το μέγα ερώτημα γύρω από την απαρχή της ζωής.⁷⁰ Ο διάσημος παππούς του, Έρασμος Δαρβίνος, ο οποίος υπήρξε ιατρός, ποιητής, φυσιολογικός και πρώιμος εξελικτικός, είχε αποτυπώσει τη διαπίστωση αυτή στο οικογενειακό ρητό που κοσμούσε το οικόσημό του, «E conchis omnia».⁷¹

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, δεν πρέπει να μας εκπλήσσει το γεγονός, ότι το 1846 ο Δαρβίνος αποφάσισε να μελετήσει ενδελεχώς μια ομάδα θαλασσίων οργανισμών και να συγγράψει μια εκτενή μονογραφία. Αυτό που είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτο, είναι η επιλογή του

⁶⁶ Winsor, 1969, σελίδες 304-305

⁶⁷ Smith, 2001

⁶⁸ Knight, D. (1981). *Ordering the world: a history of classifying man*. Burnett, London. (σελίδα 16) Τη συγκεκριμένη περίοδο, το ζητούμενο της ταξινόμησης ήταν ιδιαίτερα έκδηλο, ενώ η καθαυτή ταξινόμηση φυσικών αντικειμένων, στο πλαίσιο μίας «περιγραφικής επιστήμης», όπως ονομάζεται, έφτασε στο απόγειό της.

⁶⁹ Burkhardt and Smith, 1988, σελίδα 390

⁷⁰ Stott, 2003, σελίδες 57 και 66

⁷¹ «Τα πάντα από τα όστρακα». Stott, 2003, σελίδα 137

να εργαστεί πάνω σε μια ομάδα οργανισμών, που είχαν μελετηθεί, αν μη τι άλλο, αποσπασματικά και ελλιπώς και που χαρακτηρίζονταν από «αποθαρρυντική», θα λέγαμε, ταξινομική αταξία.⁷²

Η ταξινομική του εργασία είχε ως αποτέλεσμα την οριστική τοποθέτηση των θυσανοπόδων ως υπο-ομοταξία κάτω από την ομοταξία των καρκινοειδών, στο φύλο των Αρθροπόδων. Η συγκεκριμένη ταξινομική θέση τούς είχε δοθεί προηγουμένως, το 1834 συγκεκριμένα από τον Burmeister⁷³, επεκράτησαν, ωστόσο, οι διαφωνίες που ανέφερα πιο πάνω. Η απόφασή του Δαρβίνου, όπως και εκείνη του Thompson στη δεκαετία του 1830, βασίστηκε στην ομοιότητα μεταξύ των θυσανοπόδων σε συγκεκριμένα στάδια της ανάπτυξής τους με δύο υπο-ομοταξίες των καρκινοειδών. Δεν υπήρχε γι' αυτόν καμία αμφιβολία, ότι τα θυσανόποδα άνηκαν στα καρκινοειδή. Το ακόλουθο απόσπασμα είναι από τη μονογραφία του 1851 για τα απολιθωμένα έμμισχα θυσανόποδα:

Όταν βλέπουμε ένα Θυσανόποδο, βλέπουμε στην πραγματικότητα ένα Καρκινοειδές, με τα πρώτα τρία τμήματα της κεφαλής του πολύ ανεπτυγμένα να περικλείουν το υπόλοιπο σώμα, και με το πρόσθιο άκρο της μεταμορφωμένης κεφαλής στερεωμένο με το πιο παράξενο υλικό, ομόλογα συνδεδεμένο με το αναπαραγωγικό σύστημα, πάνω σε ένα βράχο ή άλλη επιφάνεια προσάρτησης.⁷⁴

Στη σημασία της ταξινομικής μετατόπισης των θυσανοπόδων κάνει αναφορά και στην *Καταγωγή των Ειδών*, με εμφανή υπερηφάνεια: «ακόμη και ο ξακουστός Cuvier δεν είχε αντιληφθεί ότι ένα θυσανόποδο ήταν, όπως σίγουρα είναι, ένα καρκινοειδές. Όμως, μια ματιά στη νύμφη δείχνει με αδιαμφισβήτητο τρόπο ότι αυτό ισχύει».⁷⁵ Με την ολοκλήρωση των μονογραφιών και με το πέρας αυτής της titάνιας εργασίας, η άποψη του ως ειδικού, του πλέον ειδικού στα θυσανόποδα, ήταν αξιόπιστη και ισχυρή, σε βαθμό που του επέτρεπε να απαλείψει

⁷² Desmond and Moore, 1991, σελίδα 341

⁷³ Anderson, 1994, σελίδες 1-6. Ο Burmeister ήταν εκείνος που επινόησε το όνομα Cirripedia.

⁷⁴ Darwin, 1851α, σελίδα 13

⁷⁵ Darwin, 1859, σελίδα 440

τον προηγούμενο σκεπτικισμό των φυσιολογικών γύρω από το ταξινομικό καθεστώς των θυσανοπόδων.⁷⁶ Οι μονογραφίες των θυσανοπόδων τον είχαν κατατάξει μεταξύ των επιφανέστερων ανατόμων και ζωολόγων της εποχής και τον ανέδειξαν ως ισότιμο εταίρο των μεγάλων ανδρών της ζωολογίας, όπως ήταν ο Owen και ο Milne-Edwards.⁷⁷ Ο Owen, εντούτοις, παρότι είχε εντυπωσιαστεί από την εργασία του Δαρβίνου (την παρουσίασε εκτενώς στη δεύτερη έκδοση του έργου του *Lectures on the comparative anatomy and physiology of the invertebrate animals*), συνέχιζε να αρνείται τη συμπερίληψη των θυσανοπόδων στα καρκινοειδή, για τους λόγους που έχουν προαναφερθεί.⁷⁸

IV. Παρατηρώντας το κάθε δείγμα

Η εξέταση του κάθε δείγματος ήταν ένα εξαιρετικά επίπονο εγχείρημα. Το δείγμα, στην περίπτωση των ζώντων ειδών, έπρεπε να αφαιρείται με μεγάλη προσοχή από το όστρακό του, να εξαρθρώνεται, να ανατέμνεται, να βυθίζεται σε οινόπνευμα και μετά να στερεώνεται μεταξύ δύο γυάλινων πλακών. Η αναγνώριση βασιζόταν σε μια μακρά διαδικασία αποκλεισμών σε σχέση με ένα μακρύ κατάλογο χαρακτηριστικών του οστράκου, που περιελάμβανε το σχήμα του στομίου στο πάνω μέρος, τον τρόπο προσκόλλησής του στην όποια επιφάνεια και το είδος ασβεστίου που παρήγαγε. Όλα αυτά έπρεπε να γίνουν πριν την ανατομή των μερών του σώματος του ζώου και την εξέτάσή τους με το μικροσκόπιο.⁷⁹ Ο Δαρβίνος είχε προσπαθήσει να μειώσει τη δυσκολία της ανατομής και την κόπωση που του προκαλούσε, όταν διαρκούσε πολύ, τοποθετώντας

⁷⁶ Winsor, 1969, σελίδα 304

⁷⁷ Schweber, 1980, σελίδες 242-243

⁷⁸ Winsor, 1969, σελίδες 304-305

⁷⁹ Stott, 2003, σελίδα 98

ξύλινες βάσεις κάτω από τους καρπούς των χεριών του.⁸⁰ Από την αρχή της μελέτης είχε περιοριστεί, εξαιτίας της μεγεθυντικής δυνατότητας του μικροσκοπίου του, το οποίο δεν του επέτρεπε να παρατηρεί τις λεπτομέρειες της ανατομής. Μετά, όμως, από παραίνεση του Carpenter, ενός πολύ ικανού χρήστη του μικροσκοπίου, παρήγγειλε ένα σύνθετο μικροσκόπιο, που τον διευκόλυνε σημαντικά προς αυτή την κατεύθυνση.⁸¹

Ενώ στα ζώντα είδη επιβαλλόταν η ανατομή, η μελέτη των απολιθωμένων δειγμάτων, που ήταν επίσης πολύ δύσκολη, απαιτούσε την εξάρθρωσή τους. Οι σαρκώδεις ιστοί είχαν αποσυνδεθεί και φθαρεί και τα δείγματα κατέφθαναν ως απλές θυρίδες του οστράκου, οι οποίες έσπαζαν εύκολα.⁸² Πολύ συχνά, τα απολιθωμένα δείγματα αποτελούνταν μόνο από αποσυνδεδεμένα όστρακα, τα οποία είχαν ανοίξει λίγο μετά το θάνατο του ζώου. Στη μεγάλη και ανεπανάληπτη σε μέγεθος συλλογή του Fitch, που είχε τεθεί στη διάθεση του Δαρβίνου, μόνο δύο δείγματα ήταν πλήρη, χωρίς δηλαδή να έχουν κατακερματιστεί πριν την απολίθωσή τους.⁸³ Σε μια επιστολή στο φίλο του, το βοτανικό Hooker, ο Δαρβίνος περιγράφει με παραστατικότητα τις δυσκολίες του σε σχέση με τα απολιθωμένα θυσανόποδα, «Εδώ και πολύ καιρό δουλεύω πάνω στα απολιθωμένα θυσανόποδα, τα οποία παίρνουν περισσότερο χρόνο από τα ζώντα-κατάρα και αφανισμός στη ράτσα τους, δεν βλέπω τέλος στους κόπους μου».⁸⁴

Πέρα από τις πρακτικές δυσκολίες της παρατήρησης και της ταξινόμησης καθενός από τα εκατοντάδες δείγματα που κατάφερε να εξασφαλίσει, υπήρχε και μια άλλη δυσκολία, ουσιώδης για τους σκοπούς της διατριβής μου, που είχε να κάνει με τη διττή οπτική του Δαρβίνου σε σχέση με τη μεταβλητότητα των θυσανόποδων. Ο Δαρβίνος διεξήγαγε τη μελέτη των

⁸⁰ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 340

⁸¹ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 342

⁸² Stott, 2003, σελίδα 134

⁸³ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 371

⁸⁴ Επιστολή στον Hooker, 3 Φεβρουαρίου 1850

θυσανοπόδων στη βάση δύο, σε πολύ μεγάλο βαθμό αντικρουόμενων, προσεγγίσεων: αυτή του ταξινόμου, που επεδίωκε την τάξη και την ομοιογένεια και αυτή του θεωρητικού της εξέλιξης, που τόνιζε τις ατομικές διαφορές και τα φάσματα των αλλαγών, που συνιστούν την πρώτη ύλη και την αφετηρία της διαδικασίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Τα πολύ υψηλά επίπεδα ατομικών διαφορών στα θυσανόποδα, τα οποία θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, ήταν βεβαίως ευχή για τον εξελικτικό, αλλά και κατάρα για τον ταξινομο, που τα αντιμετώπιζε ως ένα σοβαρότατο πρόσκομμα στην επίτευξη των συστηματικών του στόχων. Ο Δαρβίνος επιχείρησε να συμφιλιώσει τις δύο αντιθετικές οπτικές στη βάση μιας νέας προσέγγισης στην ταξινομική εργασία, μιας προσέγγισης που είχε καθαρά εξελικτική κατεύθυνση. Η προσπάθεια αυτή, όπως θα δούμε στο τρίτο κεφάλαιο, ήταν ιδιαίτερα έντονη στην περίπτωση της περιγραφής των ειδών. Όταν ένα είδος παρουσιάζει ένα φάσμα μεταβλητότητας στα χαρακτηριστικά των ατόμων του, πώς το περιγράφει ο συστηματικός και ποια είναι η «τυπική» του μορφή; Η λύση αυτού του διλήμματος θα μας απασχολήσει στο τρίτο κεφάλαιο. Για την ώρα, αρκεί να αναγνωρίσουμε, ότι οι αντιφατικοί ρόλοι του συστηματικού και του εξελικτικού αποτελούσαν μια επιπρόσθετη πηγή δυσκολίας για το Δαρβίνο.

V. Πρότερες απόψεις του Δαρβίνου σε σχέση με την ατομική μεταβλητότητα και τις περιγραφές ειδών

Πριν από τη μελέτη των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος θεωρούσε τις ατομικές διαφορές⁸⁵ ως απόλυτα εξαρτημένες από το φυσικό περιβάλλον και τις μεταβολές του, οι οποίες θα έπρεπε

⁸⁵ Οι όροι «ατομικές διαφορές» και «ατομική μεταβλητότητα» θα χρησιμοποιούνται για να αποδοθεί η ίδια έννοια, οι συνήθως μικρές, αλλά σημαντικές για τη φυσική επιλογή, διαφορές, στα χαρακτηριστικά των ατόμων που συναποτελούν ένα φυσικό πληθυσμό.

να είναι δραματικές, προκειμένου να οδηγήσουν σε σημαντική μεταβλητότητα στα χαρακτηριστικά των ατόμων που συναποτελούν ένα φυσικό πληθυσμό. Ο μηχανισμός παραγωγής μεταβλητότητας παραμένει ασαφής, παρότι γίνεται μια διασύνδεση μεταξύ της αποσταθεροποίησης του περιβάλλοντος και του αναπαραγωγικού συστήματος, το οποίο υποτίθεται ότι διασαλεύεται και παράγει μεταβλητότητα στα άτομα της επόμενης γενιάς. Αυτή η συνάρτηση της μεταβλητότητας με τις αλλαγές στο περιβάλλον, οι οποίες είναι συνήθως ταυτισμένες με τον κύκλο των γεωλογικών αλλαγών, λειτουργούσε ανασταλτικά σε σχέση με την επάρκεια της μεταβλητότητας, υπό την έννοια ότι στην απουσία αυτών των περιβαλλοντικών διαφοροποιήσεων, δεν παράγεται ικανή μεταβλητότητα. Το 1837 σε ένα από τα σημειωματάρια, όπου κατέγραφε τις απόψεις του γύρω από την εξέλιξη, ισχυριζόταν ότι τα είδη παρουσιάζουν διαφορές μόνο κάτω από μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες, οι οποίες προκύπτουν σε μεγάλες γεωγραφικές εκτάσεις: «καθώς πιστεύουμε, τα είδη παρουσιάζουν διαφορές, σε διαφορετικά κλίματα πρέπει να αναζητηθούν χαρακτηριστικά είδη... πρέπει να υποθέσουμε ότι η αλλαγή επέρχεται άμεσα,- παράγεται κάτι σαν ποικιλία....»⁸⁶

Στο δοκίμιο (σχέδιασμα) του 1842 υποτιμά το μέγεθος των διαφορών μεταξύ των οργανισμών στη φύση. Δηλώνει με σαφήνεια πως «η μεταβλητότητα της Φύσης είναι κατά πολύ λιγότερη [από το οικόσιτο ή οικιακό πλαίσιο, μεταξύ δηλαδή των καλλιεργούμενων ζώων και φυτών], όμως η επιλογή είναι πολύ πιο δυνατή και εξονυχιστική».⁸⁷ Στην αντίληψή του, οι

⁸⁶ Barrett, P. H., Gautrey, P. J., Herbert, S., Kohn, D. and S. Smith [Eds]. (1987). *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844. Geology, transmutation of species, metaphysical enquiries*. Cornell University Press, Ithaca, New York. (Σημειωματάρια Μετάλλαξης Β, 8)

⁸⁷ Darwin, F. [Ed.] (1909). *The foundations of the Origin of Species: Two essays written in 1842 and 1844 by Charles Darwin*. London: Cambridge University Press. *Sketch of 1842*, σελίδα 9. Στο δοκίμιο του 1842, το οποίο έχει τη μορφή ενός περιγράμματος προς ολοκλήρωση και ανάπτυξη, ο Δαρβίνος δε χρησιμοποιεί ολοκληρωμένες προτάσεις, παραλείπει λέξεις, ενώ σε ορισμένα σημεία οι λέξεις δε διαβάζονται. Τα προβλήματα αυτά, σε αρκετά μεγάλο βαθμό, εκλείπουν από το καθαρογραμμένο δοκίμιο του 1844.

αλλαγές που προκύπτουν στο οικιακό περιβάλλον προκαλούν μεταβλητότητα, κυρίως μέσω της διασάλευσης του αναπαραγωγικού συστήματος των επηρεαζόμενων ατόμων⁸⁸: «βλέπουμε γενικά ένα συσχετισμό μεταξύ των αναπαραγωγικών λειτουργιών και της έκθεσης σε διαφοροποιημένες συνθήκες ζωής [που προκύπτουν] είτε από διασταύρωση είτε μέσω της έκθεσης των ατόμων».⁸⁹ Επίσης, είναι σημαντικό να επισημανθεί, ότι οι διαφορές αυτές θεωρούνται από το Δαρβίνο ως εκ προοιμίου κληρονομικές: «όταν ένας μεμονωμένος οργανισμός τεθεί κάτω από νέες συνθήκες [συχνά] διαφέρει σε μικρό βαθμό και σε πολύ ασήμαντα χαρακτηριστικά... [οι περισσότερες από τις μικρές αυτές διαφορές τείνουν να κληρονομούνται]». ⁹⁰ Σε ένα άλλο σημείο, επαναλαμβάνει πως «τα άγρια ζώα διαφέρουν πολύ λίγο... διαφορές ανάλογες σε μορφή αλλά μικρότερες σε ένταση σε σχέση με καλλιεργούμενα ζώα- κυρίως σε εξωτερικά και λιγότερο σημαντικά μέλη». Αμέσως μετά, παρουσιάζει τις διαφορές μεταξύ των ατόμων σε φυσική κατάσταση ως καρπό περιβαλλοντικών αλλαγών, που συνδέονται συνήθως με γεωλογικές διαδικασίες, με τον κύκλο δηλαδή των γεωλογικών μεταβολών και των συσσωρευμένων επιπτώσεών τους στις συνθήκες που περιβάλλουν τους οργανισμούς στη φύση:

⁸⁸ Η μεταβολή στο περιβάλλον μπορεί επίσης να οδηγήσει στην παραγωγή μεταβλητότητας, μέσω της άμεσης επίδρασης στο σώμα του οργανισμού. Ο Δαρβίνος τείνει να υποτιμήσει αυτή την πηγή μεταβλητότητας, ίσως, επειδή σε γενικές γραμμές δεν είναι κληρονομική, αν και υπάρχουν σημεία στα οποία δηλώνεται ότι κάποιες από τις μεταβολές αυτές θα μπορούσαν να κληρονομηθούν. Λέει, λοιπόν, στο δοκίμιο του 1844: «Θα μπορούσα να προσθέσω, κρίνοντας από τον τεράστιο αριθμό νέων ποικιλιών φυτών, οι οποίες έχουν παραχθεί στις ίδιες περιοχές και κάτω από σχεδόν όμοιο τρόπο καλλιέργειας, πως πιθανότατα οι έμμεσες επιδράσεις της καλλιέργειας στο οικιακό περιβάλλον που καθιστούν τον οργανισμό πλαστικό [δεκτικό σε τροποποιήσεις δηλαδή], είναι μια πολύ πιο αποτελεσματική πηγή ποικιλότητας από ό,τι οποιαδήποτε άμεση επιρροή προερχόμενη από εξωτερικά αίτια πάνω στο χρώμα, την υφή, ή τη μορφή του κάθε μέρους». Θα επανέλθω στις δύο αυτές πηγές μεταβλητότητας στο τρίτο κεφάλαιο, όταν θα ασχοληθώ με τις απόψεις του Rasmus Winther.

⁸⁹ Darwin, 1909, *Sketch of 1842*, σελίδα 15

⁹⁰ Darwin, 1909, *Sketch of 1842*, σελίδα 1

Η εμπειρία μας θα μας οδηγούσε στην προσδοκία ότι όλοι αυτοί οι οργανισμοί θα διέφεραν αν <οι οργανισμοί αυτοί> μετακινούνταν και τοποθετούνταν σε νέες συνθήκες. Η Γεωλογία διακυρήσσει ένα μόνιμο κύκλο αλλαγών, που οδηγεί, μέσω μιας πιθανής <>κλιματικής αλλαγής και του θανάτου των προγενέστερων οργανισμών, σε μια συνεχή αλλαγή στις συνθήκες. Αυτές <> γενικά πολύ βραδείες, επισφαλές όμως <το σημείο αυτό είναι δυσανάγνωστο> σε ποίο βαθμό η βραδύτητα <> θα παρήγαγε την τάση προς τη μεταβλητότητα. Όμως οι Γεωλόγ<οι> δείχνουν αλλαγή στο σχηματισμό που, μαζί με τα ατυχήματα του αέρα και του νερού και τους τρόπους μεταφοράς που κάθε ον κατέχει, πρέπει ενίοτε να οδηγεί, κάπως απότομα, τον οργανισμό σε νέες συνθήκες <> και να τον εκθέτουν για πολλές γενιές.⁹¹

Εδώ, βλέπουμε μια έμμεση, αλλά σαφή παραδοχή, πως οι γεωλογικές μεταβολές είναι εκ της φύσεώς τους βραδείες και προφανώς, όχι ιδιαίτερα συχνές. Συνεπώς, προκύπτει μια εν δυνάμει σοβαρή δυσκολία σε σχέση με την ποσότητα της υπάρχουσας μεταβλητότητας. Είναι παραδεκτό, ότι ο κύκλος των γεωλογικών αλλαγών είναι συνεχής, βάσει της σχολής του ομοιομορφισμού, στην οποία είχε μυηθεί ο Δαρβίνος μέσω των συγγραμμάτων του Charles Lyell, τα οποία μελετούσε με προσήλωση. Όμως, είναι οι ρυθμοί και η συχνότητά τους επαρκείς; Η μεταβλητότητα είναι το υλικό της φυσικής επιλογής και από αυτήν ξεκινά η εξελικτική διαδικασία. Ο Δαρβίνος συνδέει αιτιολογικά αυτό το κεφαλαιώδες για τη θεωρία του στοιχείο με βραδείες γεωλογικές διαδικασίες. Πόσο προβληματική είναι αυτή η κίνηση για το εύρος εφαρμογής της θεωρίας του στο φυσικό κόσμο; Αυτά είναι σοβαρότατα ερωτήματα με τεράστιες προεκτάσεις για τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής.

Και στο δοκίμιο του 1844 έχουμε αναφορές που υποτιμούν την ποσότητα της ατομικής μεταβλητότητας στη φύση⁹², ειδικά σε σύγκριση με αυτήν που παρατηρείται στους καλλιεργημένους οργανισμούς στο οικιακό περιβάλλον, απ' όπου έλκει την αναλογία, για να καταδείξει την ύπαρξη και την αποτελεσματικότητα της φυσικής επιλογής στο φυσικό κόσμο.⁹³

⁹¹ Darwin, 1909, *Sketch of 1842*, σελίδα 4

⁹² Ospovat, 1981, σελίδα 85

⁹³ Το ρητορικό αυτό σχήμα χρησιμοποιείται στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840 και φυσικά κατέχει εξέχουσα θέση στο επιχείρημά του υπέρ της φυσικής επιλογής στην *Καταγωγή των*

Μας πληροφορεί ευθέως, παραδείγματος χάριν, ότι «τα περισσότερα έμβια όντα σε φυσική κατάσταση ποικίλλουν σε εξαιρετικά μικρό βαθμό»⁹⁴ και πως «η παροιμιακή έκφραση ότι ποτέ δυο ζώα ή φυτά δεν γεννιούνται απολύτως όμοια, είναι πολύ πιο αληθής, όταν αναφέρεται στα καλλιεργούμενα [ζώα και φυτά], παρά σε εκείνα σε φυσική κατάσταση».⁹⁵ Ακόμα και όταν κάνει λόγο για τα ένστικτα των ζώων, επανέρχεται στις αναφορές του γύρω από την ελλιπή μεταβλητότητα των ατόμων σε φυσική κατάσταση:

Σε σχέση με την όποια μεταβλητότητα στα πιο πολύπλοκα ένστικτα, είναι προφανώς η πιο δύσκολη ως προς τον εντοπισμό της, ακόμα και σε σχέση με την περίπτωση των σωματικών χαρακτηριστικών, όπου έχει γίνει παραδεχτό ότι η μεταβλητότητα είναι εξαιρετικά περιορισμένη, και ίσως σπανίως υπάρχει στην πλειονότητα των ειδών σε οποιαδήποτε περίοδο.⁹⁶

Και στο οικιακό πλαίσιο, όπου φαίνεται να ευδοκιμούν οι ατομικές διαφορές, χρειαζόμαστε τη συνεχή δράση των εξωτερικών συνθηκών:

Οι επιπτώσεις των εξωτερικών συνθηκών στο μέγεθος, το χρώμα και τη μορφή, οι οποίες παρατηρούνται σπάνια και ασαφώς στη ζωή ενός ατόμου, γίνονται αντιληπτές μετά από πολλές γενιές: οι μικρές διαφορές, που συχνά είναι δύσκολο να περιγραφούν, και οι οποίες χαρακτηρίζουν τους πληθυσμούς διαφόρων χωρών, ακόμα και περιοχών της ίδιας χώρας, φαίνεται να είναι το αποτέλεσμα αυτής της συνεχούς δράσης.⁹⁷

Όπως και στο δοκίμιο του 1842, οι ατομικές διαφορές θεωρούνται συνυφασμένες με σημαντικές μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον. Στην απουσία περιβαλλοντικών μεταβολών οι οργανισμοί είναι τέλεια προσαρμοσμένοι και συνεπώς, δεν διαφέρουν σημαντικά.⁹⁸ Μια

Ειδών. Προτού παραθέσει αποδεικτικά στοιχεία υπέρ της θεωρίας του, στα πρώτα κεφάλαια του βιβλίου, ο Δαρβίνος στηρίζει τη φυσική επιλογή μέσω του αναλογικού επιχειρήματός. Καταδεικνύει την αποτελεσματικότητα της τεχνητής επιλογής στο οικιακό περιβάλλον και βάσει αυτής της παραδοχής επιχειρεί να πείσει τον αναγνώστη για τη λειτουργία ενός ανάλογου μηχανισμού στη φύση, της φυσικής επιλογής.

⁹⁴ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 81

⁹⁵ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 59

⁹⁶ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 120

⁹⁷ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 60

⁹⁸ Η αντίληψη ότι οι οργανισμοί είναι απόλυτα προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους ήταν συνυφασμένη με τη φυσική θεολογία, η οποία γνώρισε μεγάλη ακμή στη Βρετανία. Είχε δε,

ουσιαστική αλλαγή στο περιβάλλον είναι απαραίτητη για να δημιουργηθούν ατομικές διαφορές, οι οποίες με τη σειρά τους θα οδηγήσουν σε εξέλιξη.⁹⁹ Στο οικιακό περιβάλλον, το οποίο αποτελεί το μοντέλο του φυσικού κόσμου για το Δαρβίνο, είναι απαραίτητο να υπάρχει αυτή η συνεχής δράση των εξωτερικών συνθηκών, προκειμένου να προκύψουν τα επίπεδα μεταβλητότητας που χρειάζεται ο καλλιεργητής. Το συμπέρασμα, συνεπώς, είναι ότι σε ένα σχετικά σταθερό οικιακό περιβάλλον τα επίπεδα μεταβλητότητας θα μειωθούν. Πρέπει να υπάρχει συνεχής μεταβολή των συνθηκών, η οποία, μέσω των υποτιθέμενων επιπτώσεών της στο αναπαραγωγικό συστήματα των καλλιεργούμενων οργανισμών, οδηγεί στην παραγωγή

πολλούς υπέρμαχους και στο πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ όπου φοίτησε ο Δαρβίνος. Μια βασική αρχή της παράδοσης αυτής είναι, ότι η φύση αντικατοπτρίζει τη σοφία και το άπειρο έλεος του Θεού-Δημιουργού. Η πολυπλοκότητα της φύσης και των συστημάτων της είναι απόδειξη θεϊκής βούλησης και σχεδιασμού. Η πιο σημαντική, ίσως, πραγματεία ήταν το βιβλίο του αρχidiaκόνου William Paley *Φυσική Θεολογία (Natural Theology: or, evidences of the existence and attributes of the Deity)*, που εκδόθηκε το 1802. Το ακόλουθο είναι ένα χαρακτηριστικό απόσπασμα από αυτό το έργο: «Δεν μπορεί να υπάρξει σχέδιο χωρίς σχεδιαστή· μηχανισμός χωρίς μηχανικό· τάξη χωρίς επιλογή· διευθέτηση χωρίς κάτι ικανό να διευθετεί· υποταγή και σχέση με έναν στόχο, χωρίς αυτό που θα μπορούσε να προωθή έναν σκοπό· τρόποι κατάλληλοι προς έναν σκοπό που να εκτελούν τη λειτουργία τους προς επίτευξη αυτού του σκοπού, χωρίς αυτός ο σκοπός να έχει αποτελέσει αντικείμενο θεώρησης ή οι τρόποι αυτοί να έχουν προσαρμοστεί σε σχέση με αυτόν».

Ο Δαρβίνος, ως φοιτητής στο Κέιμπριτζ, είχε μελετήσει και είχε γοητευτεί από τη ρητορική δεινότητα του συγγραφέα. Στα κατοπινά χρόνια, αν και απέρριπτε τη συγκεκριμένη ερμηνευτική προσέγγιση, στη σκέψη και στα συγγράμματά του εντοπίζονται σαφείς επιρροές. Ακόμα και στην *Καταγωγή των Ειδών* έχουμε μια συγκεκριμένη ρητορική αρχιτεκτονική (το αναλογικό επιχείρημα), που ακολουθεί το πρότυπο του επιχειρήματος του Paley. Για τον Paley η πολυπλοκότητα του ωρολογίου προϋποθέτει τον ωρολογοποιό. Κατ' αναλογία, η πολυπλοκότητα του φυσικού κόσμου και η λειτουργικότητά της σε σχέση με συγκεκριμένους σκοπούς, απαιτεί την άπειρη σοφία του Δημιουργού. Αν δεχθεί κανείς την ύπαρξη του ωρολογοποιού, τότε, πάνω στη βάση του αναλογικού επιχειρήματος, είναι, υποτίθεται, υποχρεωμένος, να δεχθεί και την ύπαρξη του Δημιουργού για το φυσικό κόσμο. Κάτι αντίστοιχο επεχείρησε και ο Δαρβίνος. Αποδεχόμενος ο αναγνώστης της *Καταγωγής των Ειδών* τη λειτουργία της επιλογής στα καλλιεργημένα είδη, οδηγείτο στην αποδοχή της υπέρτερης αποτελεσματικότητας μιας ανάλογης διαδικασίας στο φυσικό κόσμο, της φυσικής επιλογής.

⁹⁹ Ospovat, 1981, σελίδα 84

μεταβλητότητας. Η τελευταία παρέχει το υλικό για την τεχνητή επιλογή.¹⁰⁰ Ο Δαρβίνος διατηρεί την πεποίθηση, ότι οι διαφορές στο οικιακό περιβάλλον είναι πολύ πιο έντονες απ' ό,τι στη φύση, όταν η τελευταία δεν υπόκειται σε κάποια σημαντική διαφοροποίηση. Όταν, δηλαδή, δεν έχει προηγηθεί μια γεωλογική μεταβολή ή ένα άλλο μεγάλης κλίμακας συμβάν. Εντούτοις, τονίζει ότι οι γεωλογικές αλλαγές, όταν προκύπτουν στο φυσικό κόσμο, είναι ικανές να παραγάγουν αξιοσημείωτα επίπεδα ατομικών διαφορών στους πληθυσμούς, πολύ μεγαλύτερα από αυτά που παρατηρούνται στο οικιακό πλαίσιο.

Όπως και στο σχέδιασμα του 1842, ο Δαρβίνος συναρτά τις ατομικές διαφορές πρωτίστως με το εξωτερικό περιβάλλον (είτε το οικιακό είτε το φυσικό), το οποίο πρέπει να βρίσκεται σε μια κατάσταση σημαντικής και συνεχούς διακύμανσης, προκειμένου να προκύψουν τα αναγκαία για την επιλογή επίπεδα μεταβλητότητας. Παραδείγματος χάριν, χρειάζονται σαρωτικές γεωλογικές αλλαγές, προκειμένου, περιοχές που ήταν προηγουμένως ενιαίες, να αποκοπούν και να απομονωθούν. Όταν συμβεί αυτό, τα αποκομμένα άτομα θα εκτεθούν σε νέες περιβαλλοντικές συνθήκες, κάτι που υποτίθεται ότι θα επηρεάσει το αναπαραγωγικό τους σύστημα, άλλα και τα σωματικά τους χαρακτηριστικά, οδηγώντας στην παραγωγή νέας μεταβλητότητας, που θα είναι «στη διάθεση» της φυσικής επιλογής. Στο δοκίμιο του 1844 επικαλείται το βραδύ κύκλο υποχώρησης και ανάδειξης χερσαίων μαζών, εξαιτίας του ότι, οι συγκεκριμένες γεωλογικές αλλαγές έχουν τη δυνατότητα να ενώνουν, να απομονώνουν και να εκθέτουν τους πληθυσμούς σε πρωτόγνωρες για αυτούς περιβαλλοντικές συνθήκες,

¹⁰⁰ Αυτό το είδος της επιλογής, εν αντιθέσει με τη φυσική επιλογή, εφαρμόζεται από τον καλλιεργητή, είτε με στόχο να οδηγηθεί ο πληθυσμός του καλλιεργούμενου οργανισμού σε μια συγκεκριμένη μελλοντική κατάσταση (μεθοδική επιλογή), ή χωρίς τέτοιο σκοπό, αλλά με βάση τα κυρίαρχα αισθητικά κριτήρια των καλλιεργητών (ασύνειδη επιλογή). Η τελευταία είναι αυτή, που στο επιχείρημα του Δαρβίνου στην *Καταγωγή των Ειδών* προσομοιάζει με τη φυσική επιλογή, επειδή «εργάζεται» πάνω στην υπάρχουσα μεταβλητότητα, χωρίς να εξυπηρετεί κάποιο συγκεκριμένο μελλοντικό στόχο.

ενθαρρύνοντας την παραγωγή μεταβλητότητας. Η γεωλογική ανάδειξη, για παράδειγμα, δημιουργεί νέες περιοχές, οι οποίες, όταν κατοικηθούν, προσφέρουν ένα καινούριο σύνολο φυσικών συνθηκών. Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης θεώρησης γύρω από την παραγωγή μεταβλητότητας, η εξέλιξη των ειδών μέσω της φυσικής επιλογής βρίσκεται σε μια απόλυτη, θα μπορούσαμε να πούμε, διασύνδεση με τις κινήσεις του φλοιού της γης, όπως αυτές αναλύονται στη γεωλογία του Lyell.¹⁰¹ Οι ιδέες αυτές παρουσιάζονται με τρόπο παραστατικό στο εκτενές απόσπασμα από το δοκίμιο του 1844 που ακολουθεί:

Παρότι το επίπεδο μεταβλητότητας είναι ιδιαίτερα μικρό στα περισσότερα έμβια όντα σε φυσική κατάσταση, και ενδεχομένως αρκετά ελλιπές (απ' ότι μας πληροφορούν οι αισθήσεις μας) στις περισσότερες περιπτώσεις, εντούτοις, αν αναλογιστούμε πόσα ζώα και φυτά, που παίρνονται από τον άνθρωπο από διάφορα μέρη της γης για τόσο ποικίλους σκοπούς, έχουν διαφέρει στο οικιακό περιβάλλον σε κάθε χώρα και κάθε εποχή, νομίζω ότι θα μπορούσαμε με ασφάλεια να συμπεράνουμε ότι όλα τα έμβια όντα με λίγες εξαιρέσεις, αν είναι ικανά να καλλιεργηθούν και να διασταυρωθούν για μακρές περιόδους, θα διέφεραν... καθότι η γεωλογία δείχνει καθαρά ότι, μέσα στο χρόνο, πολλές περιοχές πρέπει να υπόκεινται στο πιο ευρύ φάσμα κλιματικών και άλλων επιρροών, και αν αυτές οι περιοχές απομονωθούν, ώστε τα νέα και πιο προσαρμοσμένα έμβια όντα δεν μπορούν να αποδημήσουν ελεύθερα, οι παλιοί κάτοικοι θα εκτεθούν σε νέες επιρροές, μάλλον πολύ πιο ποικίλες, απ' ό,τι ο άνθρωπος εφαρμόζει στο οικιακό περιβάλλον... Όλες αυτές οι αλλαγές των συνθηκών από γεωλογικά αίτια θα ήταν εξαιρετικά βραδείες· ποια θα ήταν η επίδραση της βραδύτητας δεν γνωρίζουμε... Όποιο και αν είναι το αποτέλεσμα αυτών των βραδέων γεωλογικών αλλαγών, θα μπορούσαμε να αισθανόμαστε βέβαιοι, από τα μέσα της διασποράς που είναι συνήθη σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό σε κάθε οργανισμό σε συνάρτηση με τις αλλαγές στη γεωλογία, οι οποίες αλλαγές αναπτύσσονται σταθερά (κάποτε και απότομα, όταν ένας ισθμός αποκόπτεται οριστικά), ότι ενίοτε, κάποιοι οργανισμοί πρέπει να εισάγονται απότομα σε νέες περιοχές, όπου, αν οι συνθήκες της ύπαρξης δεν είναι τόσο ξένες που να προκαλέσουν τον αφανισμό του [του είδους], θα αναπτυχθεί σε συνθήκες που είναι ακόμα πιο στενά ανάλογες με αυτές του οικιακού περιβάλλοντος. Το ενδεχόμενο να μην έχει συμβεί ποτέ κάτι τέτοιο είναι για μένα ακατανόητο· όμως μπορεί να συμβεί πολύ σπάνια. Ας υποθέσουμε, λοιπόν, ότι ένας οργανισμός από ένα τυχαίο γεγονός (το οποίο με δυσκολία θα επαναλαμβανόταν σε 1000 χρόνια) καταφτάνει σε ένα καινούριο ηφαιστειογενές νησί που βρίσκεται σε διαδικασία δημιουργίας και δεν έχει πλήρως κατοικηθεί από τους πιο κατάλληλους οργανισμούς· ο νέος οργανισμός θα μπορούσε άμεσα να κερδίσει μια υπεροχή, παρότι οι εξωτερικές συνθήκες θα ήταν σημαντικά διαφορετικές από αυτές που ίσχυαν στην πατρίδα του. Υποθέτουμε ότι αυτό θα επηρέαζε σε κάποιο μικρό βαθμό το μέγεθος, το χρώμα, τη

¹⁰¹ Browne, 1995, σελίδα 514

φύση του δέρματος κ.τ.λ., και μέσω ακατανόητων επιδράσεων ακόμα και ειδικά μέλη και όργανα του σώματος. Όμως, θα μπορούσαμε επιπλέον (και <αυτό> είναι πολύ πιο σημαντικό) να αναμένουμε ότι το αναπαραγωγικό σύστημα θα επηρεαζόταν, όπως κάτω από οικιακές συνθήκες, και έτσι η δομή του γόνου θα καθίστατο σε κάποιο βαθμό πλαστική. Με τον τρόπο αυτό, κάθε μέρος του σώματος θα έτεινε να διαφέρει σε μικρό βαθμό από την τυπική μορφή...¹⁰²

Το απόσπασμα, πέρα από το γεγονός ότι συνοψίζει τις απόψεις που έχουν παρατεθεί πιο πάνω, καταθέτει έμμεσα και τη δυσκολία που είχα επισημάνει προηγουμένως, σε σχέση με την παραγωγή επαρκούς μεταβλητότητας στους φυσικούς πληθυσμούς. Είναι σαφές ότι, για να προκύψουν «συνθήκες οικιακού περιβάλλοντος», οι οποίες να ευνοούν την παραγωγή επαρκούς μεταβλητότητας σε πληθυσμούς σε φυσική κατάσταση, χρειάζονται σημαντικές περιβαλλοντικές διαφοροποιήσεις, οι οποίες να προκύπτουν από τη συσσωρευμένη δράση βραδέων γεωλογικών διαδικασιών (υπάρχει και η πιθανότητα να υπάρξουν ραγδαίες και απότομες γεωλογικές αλλαγές, όπως η δημιουργία ενός ισθμού μετά από σεισμό). Πόσο, όμως, συνήθεις είναι αυτές οι ευνοϊκές, προς τη μεταβλητότητα, συνθήκες;

Συνοψίζοντας, θα λέγαμε ότι στα χρόνια πριν από τη μελέτη των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος δεν αντιμετώπιζε τις ατομικές διαφορές ως ένα σύνηθες και αναμενόμενο φαινόμενο στους φυσικούς πληθυσμούς, εξαιτίας της διασύνδεσης που έκανε μεταξύ της μεταβλητότητας και της σημαντικής περιβαλλοντικής διαφοροποίησης, που προκύπτει από βραδεία (κυρίως) γεωλογικά συμβάντα. Λόγω αυτής της διασύνδεσης, κατέστησε τη μεταβολή των εξωτερικών συνθηκών βασική προϋπόθεση για τη διαδικασία της εξέλιξης, επειδή χωρίς αυτήν, δεν θα μπορούσαν να υπάρξουν διαφορές μεταξύ των ατόμων ενός πληθυσμού, επί των οποίων θα επενεργούσε η φυσική επιλογή.¹⁰³ Αυτό είναι ένα εξαιρετικής σημασίας σημείο, διότι βλέπουμε τη φυσική επιλογή να γίνεται «δέσμια» σημαντικών εξωτερικών μεταβολών. Μπορούμε, επομένως, να

¹⁰² Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδες 83-85

¹⁰³ Ospovat, 1981, σελίδα 200

πούμε, ότι αυτό που στην ουσία διακυβεύεται είναι το εύρος της πρακτικής εφαρμογής της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Σε πιο βαθμό, δηλαδή, έχει ρόλο και λόγο η επιλογή, όχι μόνο στο οικιακό περιβάλλον, όπου η δράση της είναι εμφανής ακόμη και σε όσους διάκεινται αρνητικά απέναντι στην καθαυτή ιδέα της εξέλιξης, αλλά και στην ίδια τη φύση.

Το ακόλουθο κεφαλαιώδες ερώτημα θα πρέπει να έριχνε απειλητικά τη σκιά του πάνω στο Δαρβίνο: *Αν λάβουμε υπόψη τις προϋποθέσεις για την παραγωγή ατομικής μεταβλητότητας σε έναν πληθυσμό σε φυσική κατάσταση, σε μία δεδομένη στιγμή, αναμένεται να υπάρχει επαρκής μεταβλητότητα, προκειμένου να γυρίσουν τα γρανάζια της φυσικής επιλογής;* Είναι σαφές ότι, στο δοκίμιο του 1844 η απάντηση που δίδει ο Δαρβίνος είναι αρνητική. Αυτό είναι ένα σοβαρότατο πρόσκομμα για την εφαρμογή της φυσικής επιλογής στον έμβιο κόσμο. Στο δοκίμιο του 1844 ο Δαρβίνος φαίνεται να αντιμετωπίζει τη φυσική επιλογή ως ένα ασυνεχές φαινόμενο.¹⁰⁴ Είναι γεγονός ότι, για να καταστεί μια συνεχής και καθολική στην εφαρμογή της διαδικασία, η φυσική επιλογή χρειάζεται, όσο τίποτε άλλο, μια πολύ συγκεκριμένη θεωρητική παραδοχή: την οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας. Σε περίπτωση απουσίας αυτού του μείζονος σημασίας στοιχείου, θα ήταν «καταδικασμένη» στο καθεστώς μιας περιφερειακής κατάστασης και όχι μιας οικουμενικής φυσικής διαδικασίας. Η πρόκληση για το Δαρβίνο δεν θα μπορούσε να είναι σοβαρότερη. Η μελέτη των θυσανοπόδων, στα χρόνια της «μακράς αναμονής», έπαιξε καθοριστικό ρόλο προς την κατεύθυνση της εμπέδωσης της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας και συναφώς της οικουμενικότητας της φυσικής επιλογής.

Σε πλήρη αρμονία με τις πρότερες απόψεις του στο θέμα των ατομικών διαφορών, οι περιγραφές των ειδών στα χρόνια πριν από τη μελέτη των θυσανοπόδων, αποσκοπούσαν στην παράθεση της «τυπικής μορφής», την οποία, υποτίθεται ότι ενσάρκωναν τα μέλη της

¹⁰⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 316

συγκεκριμένης συστηματικής ομάδας. Το 1838 αναφέρεται σε «χαρακτηριστικά είδη» και στον ταξινόμο, ο οποίος, καθώς τα αναζητεί, χρειάζεται να έχει «μια σαφή ένδειξη των συνθηκών της Γεωγραφίας, που θα τον βοηθήσουν να διακρίνει εμπειρικά τι είναι το είδος».¹⁰⁵ Την περίοδο εκείνη υπήρχε η αναζήτηση της τυπικής μορφής, η οποία δεν αρνούνταν απαραίτητως την ύπαρξη ατομικών διαφορών, αλλά ούτε και τις τόνιζε. Αυτού του είδους οι διαφορές, όπως είδαμε και πιο πάνω, είναι αυστηρά συνδεδεμένες με εκτενή γεωγραφικά φάσματα, τα οποία με τη σειρά τους οδηγούν σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα. Το 1844 σε μια εργασία που δημοσιεύτηκε στο *Annals and Magazine of Natural History*, ο Δαρβίνος παραθέτει περιγραφές διαφόρων χερσαίων Planariae¹⁰⁶, καθώς και κάποιων «αξιοσημείωτων θαλασσιών ειδών». Το απόσπασμα που ακολουθεί προέρχεται από την περιγραφή του είδους *Planaria vaginuloides* και είναι χαρακτηριστικό της προσέγγισής του στην περιγραφή ειδών εκείνη την εποχή:

Το πεπτικό στόμιο είναι τοποθετημένο στα δύο τρίτα όλου του μήκους του σώματος από την πρόσθια άκρη· το πλάτος του στομίου $1/60^o$ της ίντσας· σε απόσταση $3/10^{ov}$ της ίντσας οπισθίως, βρίσκεται το γεννητικό στόμιο, φαίνεται αμυδρά... Το μήκος όταν είναι πλήρως τεταμένο $2\ 3/10^a$ της ίντσας· πλάτος στο πλατύτερο μέρος $13/100^a$ της ίντσας.¹⁰⁷

Η περιγραφή δεν περιέχει, ούτε καν υπαινίσσεται, οποιεσδήποτε ατομικές διαφορές στο συγκεκριμένο είδος. Η τάση αυτή είναι πιο εμφανής στα μετρήσιμα χαρακτηριστικά, παραδείγματος χάριν, «το πλάτος του στομίου $1/60o$ της ίντσας». Η περιγραφή μπορεί εύκολα να συγκριθεί με ένα καλούπι από το οποίο έχουν βγει όλα τα άτομα του είδους. Υπό αυτή την

¹⁰⁵ Σημειωματάριο Μετάλλαξης C, 45

¹⁰⁶ Σύνολο ειδών σκουληκιών με λείο, συνήθως, λεπτό και επίπεδο σώμα. Κάποια είδη σε θερμές περιοχές είναι χερσαία.

¹⁰⁷ Darwin, C. (1844). Brief descriptions of several terrestrial Planariae, and of some remarkable marine species, with an account of their habits. *Annals and Magazine of Natural History*, XIV: 241-251. (σελίδα 244)

έννοια, ο Δαρβίνος παρουσιάζει στον αναγνώστη του ένα «τυπικό δείγμα» (type-specimen), που προσομοιάζει με την έννοια που του έδωσε ο Farber.¹⁰⁸

Τα πράγματα αλλάζουν ριζικά στις περιγραφές ειδών στις μονογραφίες. Στην ανάλυσή του γύρω από την έννοια του τύπου στη ζωολογία του 19^{ου} αιώνα, ο Farber εντοπίζει τρεις διαφορετικές, αλλά αλληλένδετες χρήσεις της έννοιας του τύπου: τη συλλεκτική, την ταξινομική και τη μορφολογική έννοια. Θα εστιάσω την προσοχή μου στη συλλεκτική έννοια του τύπου, αφού είναι η σχετικά πλησιέστερη προς την προσέγγιση του Δαρβίνου στις μονογραφίες, παρότι, όπως θα δούμε στη συνέχεια, υπάρχουν σημαντικές διαφορές, οι οποίες κινούνται προς μια εξελικτική κατεύθυνση. Ο «συλλεκτικός τύπος», λοιπόν, αναφέρεται σε ένα περιορισμένο αριθμό δειγμάτων («τυπικών δειγμάτων»), τα οποία χρησιμοποιούνται από το συστηματικό, προκειμένου να θεσπίσει και να περιγράψει ένα νέο είδος. Ένα άτομο ανήκει στο συγκεκριμένο είδος, εάν και εφόσον, συγκρινόμενο με τα τυπικά δείγματα, δεν παρουσιάζει αξιοσημείωτες διαφορές. Οι ενδεχόμενες αποκλίσεις του δηλαδή από τα τυπικά δείγματα, θα πρέπει να είναι αμελητέες: «κάθε τυπικό δείγμα, μέσω της ενσάρκωσης των ξεχωριστών χαρακτηριστικών του είδους, χρησίμευε ως μοντέλο και φορέας ονόματος. Ένα άτομο άνηκε στο ίδιο είδος, εάν, όταν συγκρινόταν με το τυπικό δείγμα, δεν παρουσίαζε ουσιώδεις διαφορές».¹⁰⁹ Στις μονογραφίες, ωστόσο, ο Δαρβίνος διαφοροποιείται σημαντικά από την τακτική της αναζήτησης ενός ή περιορισμένου αριθμού τυπικών δειγμάτων, όπως και από την παράθεση απόλυτων περιγραφών της τυπικής μορφής ενός είδους. Αντιθέτως, όπως θα δούμε εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο, οι περιγραφές ειδών είναι ελαστικές, σε μια σαφή προσπάθεια να αποδοθεί το μεγάλο φάσμα των ατομικών διαφορών που παρατηρείται στους οργανισμούς αυτούς. Τα πολύ υψηλά επίπεδα

¹⁰⁸ Farber, P. L. (1976). The type-concept in zoology during the first half of the nineteenth century. *Journal of the History of Biology*, 9: 93-119.

¹⁰⁹ Farber, 1976, σελίδα 96. Οι «ουσιώδεις διαφορές» αναφέρονται σε έντονες μορφολογικές παρεκκλίσεις από το τυπικό δείγμα.

διαφορών έπεισαν το Δαρβίνο ότι το «τυπικό» πρέπει να συλληφθεί οπτικά μέσω πολλών παρατηρήσεων, μέσω της εξέτασης, δηλαδή, του μέγιστου δυνατού αριθμού δειγμάτων και κατόπιν να κωδικοποιηθεί στη βάση μιας επαρκούς και αντιπροσωπευτικής παρουσίας του υπάρχοντος φάσματος των ατομικών διαφορών. Το «τυπικό» δεν έχει πλέον μια μονολιθική μορφή, αλλά εντοπίζεται σε ένα φάσμα διαφορών. Επομένως, το «τυπικό» αποκτά σταδιακά τη στατιστική, και ως εκ τούτου, την εξελικτική του διάσταση. Αυτή η διαφοροποίηση συνιστά ένα σημαντικό βήμα προς μια νέα προσέγγιση, όσον αφορά την εκπόνηση συστηματικών μελετών, μια προσέγγιση που έχει μια καθαρά εξελικτική οπτική, αφού τονίζει την ατομική μεταβλητότητα, η οποία αποτελεί την πρώτη ύλη της εξελικτικής διαδικασίας.

VI. Επίλογος

Το δεύτερο κεφάλαιο πραγματεύτηκε το υπόβαθρο της μελέτης των θυσανοπόδων σε δύο αλληλένδετα επίπεδα. Πρώτον, αναφέρθηκαν τα ζητήματα που αφορούσαν τη ζωολογία στα μέσα περίπου του 19^{ου} αιώνα, όπως η συστηματική αταξία των θυσανοπόδων, η πρόσφατη, τότε, ταξινομική τους μετατόπιση, η τάση εκ μέρους των φυσιολογών για εκπόνηση συστηματικών μελετών πάνω σε μεγάλες ομάδες οργανισμών και η σημασία της ασπόνδυλης θαλάσσιας ζωολογίας, σε σχέση με τα ουσιώδη ερωτήματα της ζωής. Δεύτερον, εξέτασα θέματα που αφορούσαν το Δαρβίνο σε προσωπικό επίπεδο, όπως τους λόγους για τους οποίους επέλεξε να διεξαγάγει τη μελέτη του τη συγκεκριμένη στιγμή, τη σχέση της μελέτης των θυσανοπόδων με το ταξίδι του με το ωκεανογραφικό Μπιγκλ, τις πρότερες απόψεις του γύρω από τη μεταβλητότητα και την παλαιότερη προσέγγισή του στην περιγραφή ειδών. Ποια, λοιπόν, είναι η σημασία του δεύτερου κεφαλαίου; Το κεφάλαιο είναι, εν μέρει, εισαγωγικό. Πέραν, όμως, από

την εισαγωγική διάσταση, ο βασικός μου στόχος ήταν να παραθέσω τη βάση που θα μας επέτρεπε να αξιολογήσουμε, στα κεφάλαια που θα ακολουθήσουν, το θεωρητικό αντίκτυπο των σημαντικών παρατηρήσεων κατά τη διάρκεια της μελέτης. Ας πάρουμε ως παράδειγμα το, μείζονος σημασίας, θέμα της ατομικής μεταβλητότητας. Έχοντας υπόψη μας τις απόψεις του Δαρβίνου στο θέμα αυτό στα χρόνια πριν από τη μελέτη, όπως έχουν συνοψισθεί στο παρόν κεφάλαιο, θα είμαστε σε θέση να εκτιμήσουμε το σημαντικότερο ρόλο της μελέτης στην εμπέδωση της πεποίθησης γύρω από την οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας.

Τρίτο Κεφάλαιο

Τα φάσματα μεταβλητότητας στα θυσανόποδα: Ο από μηχανής θεός για τη φυσική επιλογή

«Γι' αυτό θεωρώ τις ατομικές διαφορές, αν κι έχουν μικρή σημασία για το συστηματικό, σαν πολύ μεγάλης σημασίας για μας, γιατί είναι τα πρώτα βήματα προς τις ανεπαίσθητες ποικιλίες που μόλις θεωρούνται άξιες να αναφερθούν σε έργα φυσικής ιστορίας».¹

I. Εισαγωγή

Κατά την άποψή μου, η πιο σημαντική ομάδα παρατηρήσεων από το Δαρβίνο στη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων ήταν οι ατομικές διαφορές² που χαρακτήριζαν τα δείγματα της κάθε συστηματικής ομάδας που εξέταζε. Τα θυσανόποδα, ειδικά τα ζώντα είδη, ήταν απείρως μεταβλητά. Όσο τα παρατηρούσε κάτω από το μικροσκόπιό του, τόσο η σταθερότητα στη μορφολογία και στην ανατομία τους αποδεικνυόταν απατηλή.³ Ήταν σχεδόν αδύνατο να εντοπίσει ένα τμήμα από οποιοδήποτε όργανο ή μέλος που να μη διαφέρει μεταξύ των ατόμων ενός είδους. Από τη συνεχή τριβή του με τη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων προκύπτουν δύο πολύ σημαντικά οφέλη. Αφενός, πείθεται για την οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας, ειδικά στις περιπτώσεις εκείνες, που κάθε άλλο παρά σπανίζουν στα θυσανόποδα, όπου η μεταβλητότητα είναι έκδηλη και αυταπόδεικτη. Αφετέρου, εκπαιδεύεται στο να εντοπίζει την ανεπαίσθητη μεταβλητότητα. Υπάρχουν περιπτώσεις στα θυσανόποδα όπου βρίσκεται αντιμέτωπος με πολύ μικρές διαβαθμίσεις στα χαρακτηριστικά των ατόμων ενός είδους. Μέσω των προσεκτικών και επίπονων παρατηρήσεών του, όμως, εντοπίζει και εκτιμά το

¹ Darwin, 1859, σελίδα 65

² Ο όρος «ατομικές διαφορές» αναφέρεται στις, συνήθως, μικρές διαφορές στα χαρακτηριστικά των ατόμων που συναποτελούν έναν πληθυσμό.

³ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 373

εύρος των πολύ μικρών ατομικών διαφορών, οι οποίες, εκ πρώτης όψεως τουλάχιστον, καλύπτονται από το πέπλο μιας επίπλαστης ομοιογένειας.

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθώ με αυτά τα δύο μαθήματα σε σχέση με τη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων, με τους τρόπους που την χειρίζεται ο Δαρβίνος σε επίπεδο μεθοδολογίας, άλλα και με τον τρόπο που υιοθετεί προκειμένου να περιγράψει ένα είδος δεδομένων των ατομικών διαφορών μεταξύ των ατόμων του. Δηλαδή, μπροστά σε ένα φάσμα μεταβλητότητας, πώς ορίζει κανείς την τυπική μορφή και πώς περιγράφει το είδος (ο τρόπος με τον οποίο το διαχωρίζει από μια ποικιλία, θα μας απασχολήσει στο επόμενο κεφάλαιο). Όπως θα δούμε στη σχετική ενότητα, η λύση που ακολουθεί για το συγκεκριμένο πρόβλημα συνιστούσε μια πράξη συμβιβασμού μεταξύ των δύο αντιθετικών του ρόλων, αυτού του συστηματικού και εκείνου του θεωρητικού της εξέλιξης. Αποτελούσε, επίσης, ένα σημαντικό βήμα προς μια εξελικτική προσέγγιση στον τρόπο διεξαγωγής συστηματικών μελετών, αφού, μεταξύ άλλων, αποσκοπούσε στην επιβολή αξιόπιστων συστηματικών διαχωρισμών (την αναγνώριση του είδους εν προκειμένω), χωρίς να παραγνωρίζει τις ατομικές διαφορές που ήταν τόσο σημαντικές για το θεωρητικό της εξέλιξης. Κατόπιν, θα ασχοληθούμε με τις εικονογραφήσεις στις μονογραφίες και με τον τρόπο που συνδέονται με κάποιες τάσεις στην αντικειμενικότητα των οπτικών απεικονίσεων στα μέσα του 19^{ου} αιώνα. Στα μέσα του αιώνα αυτού, σύμφωνα με τους Daston και Galison⁴, των οποίων τις απόψεις θα συνοψίσω στη συγκεκριμένη ενότητα, οι επιστημονικοί άτλαντες εκφράζουν μια μεταβατική αντίληψη γύρω από την έννοια του τυπικού φαινομένου, ενώ βρίσκονται στην επιρροή μιας νέας επιστημικής αρετής, της αντικειμενικότητας. Σε ποιο βαθμό οι εικονογραφήσεις στις μονογραφίες των θυσανοπόδων αποτυπώνουν αυτό το μεταβατικό στάδιο; Το κεφάλαιο θα κλείσει με την εξέταση των απόψεων του ιστορικού της

⁴ Daston, L. and Galison, P. (1992). The image of objectivity. *Representations*, 40: 81-128.
Daston, L and Galison, P. (2007). *Objectivity*. MIT Press, Massachusetts.

βιολογίας Rasmus Winther, ο οποίος έχει προβεί σε ορισμένες αξιοσημείωτες επισημάνσεις σχετικά με τις διαχρονικές θέσεις του Δαρβίνου στα μείζονος σημασίας ζητήματα της μεταβλητότητας και της κληρονομικότητας. Έχει ενδιαφέρον, λοιπόν, να εξετάσουμε τις απόψεις του Winther υπό το πρίσμα των συμπερασμάτων του παρόντος κεφαλαίου.

II. Η μεγάλη θεωρητική σημασία της μεταβλητότητας

Οι συνήθως μικρές διαφορές μεταξύ των ατόμων ενός φυσικού πληθυσμού, «οι ατομικές διαφορές» όπως τις αποκαλεί στην *Καταγωγή των Ειδών* ο Δαρβίνος, είναι εξαιρετικά σημαντικές για τη θεωρία του, αφού παρέχουν το υλικό για τη φυσική επιλογή. Συνιστούν, με άλλα λόγια, την πρώτη ύλη της δαρβίνειας εξελικτικής διαδικασίας. Τα άτομα με τα πιο ευνοϊκά, σε σχέση με την επιβίωση και την αναπαραγωγική ικανότητα, χαρακτηριστικά, επιλέγονται, ζουν περισσότερο δηλαδή και, αυτό είναι και το πιο σημαντικό εξελικτικά, παράγουν και περισσότερους απογόνους. Αν θεωρήσουμε ως δεδομένη την κληρονομική βάση των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών⁵, τότε η συχνότητά τους στις επόμενες γενιές αυξάνεται. Το σενάριο αυτό συνιστά εξ ορισμού εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής. Σε ένα ομοιογενή πληθυσμό, από την άλλη, η φυσική επιλογή δεν έχει κανέναν απολύτως λόγο και το όποιο εξελικτικό συμβάν παρουσιαστεί, προκύπτει από καθαρά τυχαίες διαδικασίες. Αν υποθέσουμε ότι δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ατόμων ενός πληθυσμού, τότε το ποια άτομα έχουν μεγαλύτερη σχετικά αναπαραγωγική επιτυχία, είναι κάτι που καθορίζεται από καθαρά τυχαίες διαδικασίες. Συνεπώς, για τη φυσική επιλογή η ατομική μεταβλητότητα είναι εκ των ων ουκ άνευ. Ο Δαρβίνος τονίζει επανειλημμένως τη σημασία των ατομικών διαφορών στην *Καταγωγή των*

⁵ Αυτή είναι μια υπόθεση στην οποία προβαίνει ο Δαρβίνος.

Ειδών· ακολουθεί ένα χαρακτηριστικό απόσπασμα: «αυτές οι ατομικές διαφορές είναι ιδιαίτερα σημαντικές για μας, αφού παρέχουν το υλικό για τη φυσική επιλογή...»⁶ Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, στα χρόνια πριν από τη μελέτη των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος συναρτούσε άμεσα την ατομική μεταβλητότητα με συνεχείς και μεγάλης κλίμακας περιβαλλοντικές αλλαγές, οι οποίες κατά βάση δημιουργούνται από γεωλογικά συμβάντα. Προκύπτει, συνεπώς, μια σοβαρή δυσκολία για τη θεωρία του, εξαιτίας του γεγονότος ότι το υλικό για τη διαδικασία της επιλογής εξαρτάται από έντονες περιβαλλοντικές μεταβολές. Στην απουσία των μεταβολών αυτών δεν υπάρχει επαρκής μεταβλητότητα, με αποτέλεσμα η φυσική επιλογή να εξουδετερώνεται.

Η τριβή του Δαρβίνου με τη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων έρχεται την κατάλληλη στιγμή, πιστεύω, για να «σώσει» το θεωρητικό του σύστημα από αυτό το πολύ σοβαρό πρόσκομμα. Η σημασία της μεταβλητότητας στα θυσανόποδα, παρότι έχει τονιστεί στη βιβλιογραφία, δεν της έχει αποδοθεί αυτή η εξαιρετικά κρίσιμη για τη θεωρία συνεισφορά.⁷ Αυτή, σύμφωνα με τη δική μου αντίληψη, ήταν το μεγαλύτερο όφελος από την εργασία του. Ένα δώρο, όμως, που είχε και το αντίτιμό του, αφού δεν πρέπει να ξεχνάμε πως η μελέτη των θυσανοπόδων ήταν πρωτίστως μια συστηματική πραγματεία και ως τέτοια, απαιτούσε την επιβολή αξιόπιστων συστηματικών διαχωρισμών, που έπρεπε να επιβληθούν πέρα και πάνω από τις υπάρχουσες διαφορές, οι οποίες στα μάτια του συστηματικού λειτουργούν ως ενοχλητικές παρεκκλίσεις από την τυπική μορφή της υπό εξέτασης ομάδας. Ας στρέψουμε, λοιπόν, την προσοχή μας στη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων. Ο θεωρητικός της αντίκτυπος θα μας απασχολήσει στο τέλος του κεφαλαίου, αλλά και εκτενέστερα στο έβδομο κεφάλαιο. Επιγραμματικά, θα μπορούσα εδώ να πω ότι ο Δαρβίνος μέσω των παρατηρήσεών του, πείθεται

⁶ Darwin, 1859, σελίδα 45

⁷ Browne, 1980, σελίδες 58-59, Ospovat, 1981, σελίδα 201

για την καθολικότητα των ατομικών διαφορών στη φύση και θεωρεί πλέον ότι για την ύπαρξη επαρκούς ατομικής μεταβλητότητας αρκούν οι συνεχείς οικολογικές διακυμάνσεις (οι περιοδικές αλλαγές στο άμεσο περιβάλλον) και δεν χρειάζονται δραματικές γεωλογικές μεταβολές. Πραγματοποιείται, δηλαδή, στην αντίληψή του μια καθοριστική μετάβαση από τη γεωλογική στην οικολογική διακύμανση, κάτι που εξασφαλίζει τη συνεχή «παραγωγή» ατομικών διαφορών. Αυτό το συμπέρασμα το χρειαζόταν ο Δαρβίνος πιο πολύ από οποιοδήποτε άλλο, προκειμένου να αναγάγει τη φυσική επιλογή σε ένα καθολικό φυσικό φαινόμενο και όχι σε μια περιφερειακή διαδικασία που εξαρτάται από τις «διαθέσεις» του φλοιού της γης.

III. Το πρώτο μάθημα μεταβλητότητας

Αυτό που έχω ονομάσει «πρώτο μάθημα» είναι η συνεχής τριβή του Δαρβίνου με την «έκδηλη» και πανταχού παρούσα μεταβλητότητα που χαρακτήριζε τα δείγματα θυσανοπόδων, τα οποία προέρχονταν από την ίδια συστηματική ομάδα. Για το γεγονός ότι η μελέτη των θυσανοπόδων είχε κατευθύνει την προσοχή του στη μεταβλητότητα που υπάρχει στη φύση και το πόσο σημαντική ήταν αυτή η συμβολή, δεν μπορεί να υπερβάλει κανείς. Οι επιστολές της περιόδου καθιστούν σαφές ότι η ανακάλυψη εκ μέρους του αυτής της αξιολογής μεταβλητότητας που χαρακτήριζε συγκεκριμένα είδη *Balanus* υπερέβαινε κατά πολύ αυτό που υπέθετε προηγουμένως στα δοκίμια του 1840.⁸ Όπως παραδέχεται σε μια επιστολή του στο Joseph D. Hooker, τον Ιούνιο του 1850, ήταν αδύνατο να εντοπίσει ένα οποιοδήποτε όργανο ή μέλος που να μη χαρακτηρίζεται από κάποιο βαθμό μεταβλητότητας μεταξύ των δειγμάτων που παρατηρούσε:

⁸ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*. Darwin correspondence project (<http://www.darwinproject.ac.uk/>).

Ρωτάς τι επίδραση είχε η μελέτη των ειδών στις θεωρίες μου για τη μεταβλητότητα, δεν πιστεύω να ήταν μεγάλη, επιπλέον, έχω αντιμετωπίσει δυσκολίες· από την άλλη, έχω εκπλαγεί (και μάλλον αδικαιολόγητα από αυτή την ομοταξία) με την ποικιλότητα όλων των μελών σε κάποιο μικρό βαθμό σε όλα τα είδη: όταν το ίδιο όργανο συγκρίνεται ενδελεχώς σε πολλά άτομα βρίσκω πάντα κάποια ελαφριά ποικιλότητα και συνεπώς η αναγνώριση των ειδών από μικρές διαφορές είναι πάντα επικίνδυνη. Είχα θεωρήσει ότι τα ίδια μέλη ενός είδους προσομοιάζαν περισσότερο απ' ό,τι στα Θυσανόποδα, με αντικείμενα που έχουν βγει από το ίδιο καλούπι. Η συστηματική εργασία θα ήταν εύκολη εάν δεν υπήρχαν αυτές οι καταραμένες διαφορές, οι οποίες αν και ευχάριστες για μένα ως θεωρητικός είναι βασανιστικές για μένα ως συστηματικός.⁹

Στο απόσπασμα αυτό, βλέπουμε το Δαρβίνο, όχι μόνο να τονίζει τη γενικότητα των ατομικών διαφορών στα θυσανόποδα, αλλά και τη μεγάλη δυσκολία που προέκυπτε από το διττό του ρόλο ως συστηματικού και θεωρητικού της εξέλιξης και από τις επακόλουθες αντιθετικές του επιδιώξεις.

Αρχίζοντας τη μελέτη των θυσανόποδων, πίστευε ότι η μεταβλητότητα δεν αφθονεί στη φύση. Κάτω από το φακό του μικροσκοπίου του, όμως, τα θυσανόποδα του αποκάλυπταν μian εντελώς διαφορετική πραγματικότητα. Μια πραγματικότητα όπου το μόνο σταθερό ήταν η ίδια η μεταβλητότητα. Τα ακόλουθα είναι ενδεικτικά παραδείγματα αναφορών στις μονογραφίες που περιγράφουν τα σημαντικά επίπεδα ατομικών διαφορών, τα οποία είχε να αντιμετωπίσει στην πορεία της εργασίας του. Το πρώτο σύνολο αποσπασμάτων αφορά έμμισχα θυσανόποδα (δηλαδή, από τις μονογραφίες του 1851). Η μεταβλητότητα ήταν υπαρκτή, ακόμα και στα απολιθωμένα είδη, όταν, και αυτό δεν ήταν σύνηθες, είχε στη διάθεσή του έναν επαρκή αριθμό δειγμάτων από κάποιο συγκεκριμένο είδος.¹⁰ Η ακόλουθη αναφορά για τα ραχιαία πλαίσια στο είδος *Scalpellum maximum* είναι χαρακτηριστική:

⁹ Επιστολή στον Hooker, 13 Ιουνίου 1850

¹⁰ Συχνά, ο αριθμός των απολιθωμένων δειγμάτων για κάθε είδος δεν ήταν μεγάλος, κάτι που αναφέρεται άλλωστε στις μονογραφίες για τα απολιθωμένα είδη, όπως, στην περίπτωση του είδους *Scalpellum fossula* όπου λέει ότι, «το υλικό μου αποτελείται από δύο δείγματα, τα οποία με τόση καλοσύνη μου δάνεισε ο κ. Fitch στον οποίον ανήκουν» (1851a, σελίδα 24). Το σημαντικό για το θέμα του παρόντος κεφαλαίου είναι το γεγονός, ότι ο μικρός αριθμός

Έχω δει μεγάλους αριθμούς αυτών των θυρίδων... Αυτές οι θυρίδες, οι οποίες, όπως έχει λεχθεί στα εισαγωγικά σχόλια, παρουσιάζουν την πιο αξιοσημείωτη ποσότητα μεταβλητότητας, θα περιγραφούν σε τρία διαφορετικά πεδία.¹¹

Στα ζώντα είδη η μεταβλητότητα ήταν πραγματικά κραυγαλέα. Το ακόλουθο απόσπασμα αναφέρεται στην ποικιλότητα των θυρίδων στα είδη του γένους *Lepas*: «Όλες οι θυρίδες, ακόμα και μέσα στο ίδιο είδος, χαρακτηρίζονται από σημαντική ποικιλότητα στο σχήμα, πιο πολύ στις ραχιαίες πλευρές».¹² Ένα άλλο χαρακτηριστικό που παρουσιάζει υψηλά επίπεδα μεταβλητότητας είναι το μήκος του μίσχου. Το ακόλουθο απόσπασμα αναφέρεται στο είδος *Lepas anatifera*: «Ο μίσχος διαφέρει πολύ σε μήκος στο ίδιο είδος: στο *L. anatifera* το μήκος του περιστασιακά ξεπερνά το ένα πόδι».¹³ Δε διστάζει επίσης να αναφερθεί και σε «ακραία μεταβλητότητα» στο έμβιο έμμισχο είδος *Lepas fascicularis*: «Αυτή η ακραία μεταβλητότητα του είδους αυτού είναι αξιοσημείωτη».¹⁴

Ακολουθούν ακόμη δύο ενδεικτικά παραδείγματα αναφορών, που υπογραμμίζουν τη σημαντική ατομική μεταβλητότητα, αυτή τη φορά στα άμισχα ζώντα θυσανόποδα. Το πρώτο ασχολείται με το μήκος και τον αριθμό των τμημάτων των νηματίων των ποδιών στο είδος *Verruca strömia*:

Υπάρχει σημαντικό μέγεθος διαφορών στο σχετικό μήκος και στον αριθμό των τμημάτων των πολλών νηματίων στο *V. Strömia*. Σε κάποια δείγματα οι δύο κλάδοι του

δειγμάτων περιορίζει τη δυνατότητα του Δαρβίνου να έλθει σε άμεση επαφή με την υπάρχουσα μεταβλητότητα. Επίσης, οι διαφορές στα όστρακα των απολιθωμένων ειδών θα μπορούσαν να αποδοθούν και στις συνθήκες διατήρησής τους στα πετρώματα από τα οποία προέρχονταν. Τα απολιθωμένα είδη, συνεπώς, συνεισέφεραν στην αποδοχή της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας, άλλα σε πολύ μικρότερο βαθμό από τα ζώντα είδη. Κατά την άποψή μου, η σημασία τους σε σχέση με τη μεταβλητότητα είναι μεν ενισχυτική των συμπερασμάτων που προέκυπταν από τις παρατηρήσεις στα ζώντα είδη, δεν είναι όμως καθοριστική.

¹¹ Darwin, 1851a, σελίδα 30

¹² Darwin, 1851b, σελίδα 68

¹³ Darwin, 1851b, σελίδα 70

¹⁴ Darwin, 1851b, σελίδα 98

τέταρτου ζεύγους είχαν άνισο μήκος. Σε κάποια άλλα, σχεδόν όλα τα πόδια στην κάτω ή στην προσκολλημένη πλευρά ήταν κοντύτερα από αυτά της άνω πλευράς.¹⁵

Το επόμενο απόσπασμα αφορά χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν διαφορές σε ένα άλλο είδος, το *Verruca nexa*, το οποίο ανήκει στο ίδιο γένος με το *Verruca strömia*:

... αυτές οι διαφορές στη δομή του άνω χείλους και στο μέγεθος των προσαρκτίδων είναι πολύ αξιοθαύμαστες... Στην κάτω γνάθο υπάρχουν είτε δύο είτε τρία κύρια δόντια, με ολόκληρο το κάτω μέρος να διακτινίζεται από αιχμηρές άκανθους.¹⁶

Πέρα από τις παρατηρήσεις που αφορούν μεμονωμένες συστηματικές ομάδες θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος προβαίνει και σε γενικότερες διαπιστώσεις σε σχέση με την εμφανώς εγγενή τάση προς τη μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει τους οργανισμούς αυτούς.¹⁷ Ακολουθούν τρία παραδείγματα τέτοιων διατυπώσεων. Το πρώτο αφορά την ύπαρξη μεταβλητότητας στα απολιθωμένα άμισχα είδη:

Τώρα, αν αναλογιστούμε ότι η μορφή, το μέγεθος, η κατάσταση και η φύση της επιφάνειας, η ύπαρξη επιδερμίδας, το σχετικό μέγεθος του στομίου, η ύπαρξη διαμηκών ραβδώσεων, η χροιά, και συχνά η ύπαρξη οποιουδήποτε χρώματος είναι όλα πολύ ποικίλα στα περισσότερα είδη, και ότι η λοξότητα των κορυφών των ακτινών και η ύπαρξη διαμηκών αυλακώσεων στα πλευρικά πλαίσια είναι ποικίλες σε κάποια από τα απολιθωμένα είδη, θα δούμε πόσο δύσκολο θα πρέπει να είναι να διακρίνουμε τα είδη από εξωτερικά χαρακτηριστικά [έμφαση δική μου].¹⁸

Η μεταβλητότητα, ακόμη και στα εσωτερικά χαρακτηριστικά, γίνεται πληρέστερα αντιληπτή μέσω της εξέτασης πολλαπλών δειγμάτων, ειδικά, όταν προέρχονται από διαφορετικά σημεία της γεωγραφικής κατανομής του συγκεκριμένου είδους:

Δεν είναι μόνο τα εξωτερικά χαρακτηριστικά που διαφέρουν στα περισσότερα είδη, είναι και τα εσωτερικά τμήματα, τα οποία πολύ συχνά διαφέρουν σε εκπληκτικό βαθμό... Έχοντας αφιερώσει αρκετά χρόνια στη μελέτη της ομοταξίας αυτής, θα πρέπει

¹⁵ Darwin, 1854b, σελίδα 509

¹⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 525

¹⁷ Οι Desmond και Moore ισχυρίζονται ότι από το 1845 ο Δαρβίνος άρχισε να τείνει προς την εσωτερική αιτιότητα της μεταβλητότητας. Είναι σαφές ότι οι πρώιμες αυτές υποθέσεις του γύρω από την εγγενή τάση των οργανισμών να διαφέρουν μεταξύ τους ενδυναμώνονται από τις παρατηρήσεις στα θυσανόποδα. (σελίδα 326)

¹⁸ Darwin, 1854a, σελίδα 3

να εκφράσω τη σαφή μου πεποίθηση ότι είναι άσκοπο να αναζητηθεί σε οποιοδήποτε είδος, το οποίο να έχει ευρεία έκταση κατανομής, και από το οποίο να έχουν εξεταστεί πολλαπλά δείγματα από διάφορους τομείς, ένα οποιοδήποτε μέλος ή όργανο— το οποίο μέσα από τις διαφορές του στα διαφορετικά είδη να είναι κατάλληλο να περιγράψει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, — που να είναι απόλυτα σταθερό σε μορφή ή δομή. Θα μπορούσα, από μια άποψη, να πάω ακόμα παραπέρα και να επιβεβαιώσω ότι, εάν σε ένα είδος, ένα οποιοδήποτε μέλος ή όργανο διαφέρει σημαντικά από άλλα είδη που ανήκουν στο ίδιο γένος, τότε, αν εξεταστούν πολλά δείγματα, ιδιαίτερα αν προέρχονται από διαφορετικούς γεωγραφικούς τομείς, τότε αυτό το μέλος ή όργανο θα βρεθεί να διαφέρει σημαντικά.¹⁹

Βλέπουμε εδώ το Δαρβίνο να υπερασπίζεται την άποψη, ότι είναι αδύνατο να εντοπιστεί ένα αμετάβλητο τμήμα ή όργανο, ειδικά σε μια αριθμητικά μεγάλη συλλογή δειγμάτων. Εάν σε κάποιο είδος, ένα όργανο ή μέλος διαχωρίζει το εν λόγω είδος από τα υπόλοιπα είδη του γένους του, όταν δηλαδή το χαρακτηριστικό είναι αμετάβλητο μεταξύ των ατόμων του είδους, τότε αυτό σημαίνει ότι δεν έχει εξεταστεί ένας επαρκής αριθμός δειγμάτων προερχόμενων από διαφορετικά γεωγραφικά σημεία. Όταν γίνει αυτό, το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό θα εκδηλώσει μεταβλητότητα. Σε αυτό το στάδιο δε, εντοπίζεται και μια σαφής υποβάθμιση της γεωλογικής μεταβολής ως της βασικής πηγής της μεταβλητότητας. Στη θέση της προβάλλεται περισσότερο ο ρόλος των γεωγραφικών φασμάτων. Αυτό δεν είναι κάτι καινούριο στη σκέψη του, όμως, προαναγγέλλει, θα έλεγα, τη στροφή του προς την οικολογική διακύμανση, όπως παρατίθεται στην *Καταγωγή των Ειδών*. Επίσης, θα πρέπει να επισημανθεί, ότι η επίκληση των γεωγραφικών φασμάτων δεν έχει το ρόλο της αναγκαίας συνθήκης («...αν εξεταστούν πολλά δείγματα, ιδιαίτερα αν προέρχονται από διαφορετικούς γεωγραφικούς τομείς...»). Είναι γεγονός

¹⁹ Darwin, 1854b, σελίδα 155. Το γεγονός ότι τονίζει τη μεταβλητότητα των εσωτερικών οργάνων, που θεωρούνταν και τα πιο σημαντικά, αποτελεί μια ευθεία πρόκληση προς τον Cuvier και τους μαθητές του (Milne-Edwards, Owen, Agassiz). Ο Δαρβίνος αμφισβητούσε δύο βασικούς πυλώνες του θεωρητικού σχήματος του Cuvier. Πρώτον, ότι τα τμήματα του οργανισμού συσχετίζονται τέλεια και δεύτερον, όπως είδαμε και στο συγκεκριμένο απόσπασμα, ότι τα κύρια όργανα είναι αμετάβλητα/ απολύτως σταθερά. Από αυτή την ομάδα των συγκριτικών ανατόμων ανέμενε την πιο σκληρή αμφισβήτηση της θεωρίας του. (Schweber, 1980, σελίδες 244-245)

πάντως, ότι η μεταβλητότητα στα θυσανόποδα προβάλλεται ως ένα γενικευμένο φαινόμενο:

«Τελικά, οφείλω να εκφράσω την καθαρή άποψη, ότι κάθε τμήμα και όργανο στα θυσανόποδα, εσωτερικό και εξωτερικό, χαρακτηρίζεται από κάποιο ποσοστό μεταβλητότητας σε κάποια από τα είδη».²⁰

Δεν υπάρχει αμφιβολία, ότι η συνεχής τριβή με την ατομική μεταβλητότητα των θυσανοπόδων εμπέδωνε στη σκέψη του την οικουμενικότητα των ατομικών διαφορών. Κάτω από το μικροσκόπιό του έρχεται επανειλημμένως αντιμέτωπος με μια βιολογική πραγματικότητα, με την εγγενή, την έμφυτη τάση των πληθυσμών να διαφέρουν ως προς τα χαρακτηριστικά των ατόμων που τους συναποτελούν. Το «δράμα» του Δαρβίνου προέρχεται ακριβώς από το γεγονός, ότι λαμβάνει το πολύτιμο αυτό θεωρητικό μάθημα από μια μελέτη που είχε πρωτίστως συστηματικές στοχεύσεις.

IV. Το δεύτερο μάθημα μεταβλητότητας

Στα θυσανόποδα υπήρχαν τα εμφανή φάσματα μεταβλητότητας, εκείνα που ονόμασα «έκδηλη μεταβλητότητα», και τα οποία, στην αντίληψη του Δαρβίνου, καταδείκνυαν την καθολικότητα των ατομικών διαφορών στους φυσικούς πληθυσμούς. Υπήρχε, όμως, και ένα άλλο είδος μεταβλητότητας, που εκδηλώνεται σε μια χαμηλότερη τάξη μεγέθους και αφορά συνήθως εσωτερικά χαρακτηριστικά του οργανισμού, τα οποία δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον. Χρειάζόταν το έμπειρο μάτι του συστηματικού, ο οποίος έχει περιγράψει πολλά είδη, για να εντοπίσει και να το παραθέσει στον αναγνώστη αυτή τη λιγότερο εμφανή μεταβλητότητα. Το σημείο αυτό σχετίζεται με την επίκτητη ικανότητα του παρατηρητή να

²⁰ Darwin, 1854b, σελίδα 188

προσλαμβάνει συγκεκριμένα αντικείμενα. Η Daston κάνει λόγο για μία «συνήθεια παρατήρησής», η οποία προσφέρει σχεδόν αβίαστα μια πανοραμική οπτική του φαινομένου. Για να την αποκτήσει, όμως, κανείς, θα πρέπει να θητεύσει με επιμονή στους κανόνες και τις τεχνικές της επιστημονικής παρατήρησης. Χρειάζεται μαθητεία, πρακτική και συσσωρευμένη εμπειρία.²¹ Η συγγραφέας, μάλιστα, κάνει και ένα βήμα παραπέρα, μιλώντας για την *οντολογία* της επιστημονικής παρατήρησης, υπό την έννοια ότι, η πεπειραμένη παρατήρηση, έχει τη δυνατότητα να μορφοποιεί και σταθεροποιεί συγκεκριμένα επιστημονικά αντικείμενα, τα οποία τίθενται στη διάθεση της κοινότητας των ερευνητών.²² Η συσσωρευμένη οπτική εμπειρία, λοιπόν, επιτρέπει στο Δαρβίνο να αξιολογεί την υπάρχουσα μεταβλητότητα, ακόμα και σε περιπτώσεις όπου οι ατομικές διαφορές μεταξύ των δειγμάτων του είναι ανεπαίσθητες, «Ως απόδειξη, θα μπορούσα να αναφέρω ότι, έχοντας περιγράψει σχεδόν 40 είδη, και όταν το μάτι μου ήταν φυσικά ικανό να εκτιμήσει μικρές διαφορές [έμφαση δική μου], ξεκίνησα να παρατηρώ προσεκτικά τις ποικιλίες του *B. tintinnabulum*, *amphitrite*, *improvisus*, *porcatus*, *vestitus*...».²³ Παραδείγματος χάριν, στα δείγματά του, τα εσωτερικά χαρακτηριστικά του οστράκου (όπως τα τοιχώματα των θυρίδων) παρουσίαζαν σαφώς μικρότερα επίπεδα μεταβλητότητας σε σχέση με τα εξωτερικά χαρακτηριστικά, ωστόσο, απείχαν σημαντικά από την ομοιογένεια που μια αβίαστη παρατήρηση ενδεχομένως να υποστήριζε.²⁴

Στις συγκεκριμένες παρατηρήσεις, συνεπώς, έχουμε αυτό που ο James Secord αποκαλεί «οπτική επανεκπαίδευση» (visual reeducation) του Δαρβίνου. Ο Secord, αναφερόμενος στην τριετή μελέτη των οικόσιτων περιστεριών, η οποία χρονικά ακολούθησε τη μελέτη των θυσανοπόδων, δηλώνει ότι ήταν ένα πρόγραμμα «οπτικής επανεκπαίδευσης, το οποίο είχε

²¹ Daston, L. (2008). On scientific observation. *Isis*, 99: 97-110.

²² Daston, 2008, σελίδα 98

²³ Darwin, 1854b, σελίδα 187

²⁴ Darwin, 1854a, σελίδα 3

ξεκινήσει με τη μελέτη των θυσανόποδων».²⁵ Ο Δαρβίνος αναφέρεται στην ικανότητα

εντοπισμού ανεπαίσθητων ατομικών διαφορών από το 1844:

Χρειάζεται εξαιρετική ικανότητα, αποτέλεσμα μακράς πρακτικής, για να εντοπισθούν οι μικρότερες διαφορές στη μορφή των ζώων... ο κτηνοτρόφος οφείλει απλά να αποσκοπεί ακόμα και στη μικρότερη προσέγγιση προς τον επιθυμητό στόχο... Ακόμα και στις καλά εδραιωμένες ράτσες, τα άτομα, τα οποία σε ένα απαίδευτο μάτι θα φαίνονταν απολύτως όμοια, κάτι που θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αποκλείει την επιλογή, η όλη εμφάνιση του ζώου έχει αλλάξει μέσα σε λίγα χρόνια.²⁶

Θα πρέπει στο σημείο αυτό να παραδεχθώ, ότι ο διαχωρισμός του πρώτου και του δεύτερου μαθήματος μεταβλητότητας είναι κάπως αυθαίρετος, διότι οι ατομικές διαφορές μεταξύ των θυσανόποδων που παρήγαγαν τα φάσματα μεταβλητότητας στα οποία έχω αναφερθεί στο πλαίσιο του πρώτου μαθήματος, ήταν κατά βάση μικρές ως προς το μέγεθός τους. Αυτός, εξ' άλλου, είναι και ο ορισμός της ατομικής μεταβλητότητας. Η διαφορά στο δεύτερο μάθημα έγκειται στο ότι, έχουμε διαφορές, οι οποίες κινούνται σε μια ακόμη μικρότερη κλίμακα

²⁵ Secord, J. (1981). Nature's fancy: Charles Darwin and the breeding of pigeons. *International Review devoted to the History of Science and its Cultural Influences*, 72, 162-186. (σελίδα 164) Εδώ θα πρέπει να πω ότι, ενώ ο Secord κάνει αυτή την πολύ ενδιαφέρουσα επισήμανση σε σχέση με τα θυσανόποδα, δεν επεκτείνεται. Δεν είναι, εξάλλου, το θέμα του άρθρου του. Το συγκεκριμένο άρθρο αφορά αποκλειστικά τη μελέτη των οικοσιστών περιστερών και την οπτική παιδεία που προσέφερε στο Δαρβίνο. Μεταξύ άλλων, ο συγγραφέας τονίζει το γεγονός, ότι μέσα από τη μελέτη των περιστερών, αλλά και μέσω της συναναστροφής του με τους σημαντικότερους καλλιεργητές περιστερών, ο Δαρβίνος κατάφερε να αποκτήσει το «μάτι του καλλιεργητή». Μπορούσε, δηλαδή, να εντοπίσει διαφορές, ακόμα και όταν αυτές καλύπτονταν από ένα επίπλαστο πέπλο ομοιογένειας. Όπως έχω ήδη πει, ο Secord ισχυρίζεται κάτι ανάλογο για τα θυσανόποδα χωρίς να το επεξηγεί ή να το τεκμηριώνει. Και η Browne, όμως, επιχειρεί επιγραμματικά μια άμεση σύγκριση των δύο μελετών σε σχέση με αυτού του είδους τη μεταβλητότητα: «Οι μικροσκοπικές διαφορές που διαχώριζαν ένα περιστέρι πρωταθλητή από ένα πιο συνηθισμένο δείγμα ανήκαν στην ίδια τάξη μεγέθους όπως οι μεταβλητές στα θυσανόποδα». (Browne, 1995, σελίδα 522)

Σχετική με την έννοια της «οπτικής επανεκπαίδευσης» είναι η συζήτηση αναφορικά με την «πειθάρχηση της ματιάς» (disciplining of the gaze) στο βιβλίο *Μια ιστορία των αισθήσεων* (A history of the senses) του Robert Jütte (σελίδες 165-167). Σύμφωνα με το συγγραφέα, η εκπαίδευση της όρασης κατέχει εξέχουσα θέση στα εγχειρίδια και τα εκπαιδευτικά συγγράμματα των τελών του 18^{ου} και των αρχών του 19^{ου} αιώνα, με στόχους όπως η ενδυνάμωση της όρασης, η καλλιέργεια της γαλήνιας ματιάς και η ηθικοπλαστική χρήση της όρασης. (Robert, J. (2005). *A history of the senses*. Polity Press, Cambridge, UK. Μετάφραση από τον James Lynn)

²⁶ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδες 64-65

μεγέθους και δημιουργούν μια εκ πρώτης όψεως ομοιογένεια. Αυτό, όμως, το ξεπερνά το έμπειρο μάτι του συστηματικού, εξ ου και η αναφορά σε οπτική επανεκπαίδευση. Επίσης, δεν πρέπει να μας διαφεύγει ο ρόλος του μικροσκοπίου σε αυτή την κατηγορία παρατηρήσεων, αφού το έμπειρο μάτι συνεπικουρείται από το μεγεθυντικό του φακό.²⁷ Το μικροσκόπιο φανερώνει μια

²⁷ Το μικροσκόπιο ήταν σημαντικό και στο πλαίσιο του πρώτου μαθήματος μεταβλητότητας. Αλλά στις περιπτώσεις που μας απασχολούν εδώ, ο ρόλος του είναι ακόμη πιο σημαντικός, αφού πρόκειται για εξαιρετικά ανεπαίσθητες διαφορές μεταξύ των υπό εξέταση δειγμάτων. Σύμφωνα με τον Merz (Merz, J. T. (1903). *A history of European thought in the nineteenth century*, Volume II. William Blackwood and Sons, Edinburgh and London), η μορφολογική οπτική του 19^{ου} αιώνα, επεκτάθηκε και στο επίπεδο των μικροσκοπικών αντικειμένων, τα οποία, οι ικανότητες πρόσληψής μας, δεν μας επιτρέπουν να παρατηρήσουμε. Αυτό έγινε κατορθωτό μέσω της ανακάλυψής και της σταδιακής βελτίωσης του μικροσκοπίου που κατέστησε προσβάσιμο αυτό το επίπεδο μορφολογίας. (σελίδες 226-227) Η εξέλιξη αυτή συνιστά μία μείζονα διεύρυνση της μορφολογικής σκέψης, η οποία οδηγήθηκε «σε εκείνες τις μικρές διαστάσεις όπου ο αβοήθητος οφθαλμός βλέπει μόνον την ομοιότητα και την επανάληψη, όπου ωστόσο, το μικροσκόπιο αποκαλύπτει την κρυμμένη δομή, τις εσωτερικές και απειροελάχιστες δομές, από τις οποίες αποτελείται η ύλη». (σελίδα 247) Σε σχέση με την οπτική επανεκπαίδευση, που μας απασχολεί εδώ, ο Merz ισχυρίζεται ότι η αυξημένη χρήση του μικροσκοπίου κατά το 19^ο αιώνα απαίτησε τη νοητική εξάσκηση των χρηστών για την ερμηνεία και την οριοθέτηση του υπό εξέταση φαινομένου. Για να στηρίξει τον ισχυρισμό του, επικαλείται τα λόγια του Julius von Sachs: «Ενδυναμώνοντας τον οφθαλμό με το μικροσκόπιο, έγινε και αυτός ένα επιστημονικό όργανο, το οποίο δεν σπεύδει να ξεμπερδέψει με τα αντικείμενά του, αλλά ελέγχεται από τη νόηση του παρατηρητή και ωθείται προς τη μεθοδική εργασία». (σελίδες 230-231).

Για το ρόλο και την ιστορία του μικροσκοπίου, βλέπε επίσης: Schickore, J. (2007). *The microscope and the eye: A history of reflections*. University of Chicago Press, Chicago. Η συγγραφέας εξετάζει την άρρηκτη ιστορική πορεία του οφθαλμού και του μικροσκοπίου, που ως ένα ενιαίο οπτικό σύστημα, είχε πρόσβαση στον κατά τα άλλα απροσπέλαστο, για την ανθρώπινη όραση, μικρόκοσμο. Η ανάλυση της Schickore εστιάζει πρωτίστως στο πρώτο μέρος του 19^{ου} αιώνα (παρότι ένα μέρος της αφήγησης καλύπτει και το 18^ο αιώνα), οπότε, λόγω των τεχνολογικών καινοτομιών που είχαν σημαντικά ενδυναμώσει και βελτιώσει το μικροσκόπιο, έχουμε την αρχή της σύγχρονης μικροσκοπίας. Αναλύει την ιστορία της μικροσκοπίας κυρίως στη Βρετανία και στις Γερμανικές χώρες, χωρίς να εστιάζει στα συνήθη τεχνικά, θεωρητικά και θεσμικά δεδομένα, αλλά, και αυτό είναι πολύ ενδιαφέρον, δίδοντας ιδιαίτερη έμφαση στους προβληματισμούς «δευτέρου βαθμού» των χρηστών του μικροσκοπίου. Οι τελευταίοι είναι οι μεθοδολογικοί και επιστημονικοί στοχασμοί των χρηστών που αφορούν και στις δικές τους πρακτικές. Η Schickore παραθέτει συγκεκριμένα επεισόδια από την ιστορία της επιστήμης, τα οποία είναι παραδειγματικά αυτών των στοχασμών, που στην αντίληψή της, έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην πορεία της μικροσκοπίας. Αυτές οι εξιστορήσεις έχουν ως επιστέγασμά τους τη χρήση του μικροσκοπίου στην παρατήρηση του αμφιβληστροειδούς χιτώνα, όπου πλέον το

νέα έκφανση μεταβλητότητας, που παραμένει απροσπέλαστη στο γυμνό οφθαλμό. Πέρα από τα εμφανή φάσματα μεταβλητότητας, η ίδια η συστηματική χρήση του μικροσκοπίου τον οδηγεί στην αποδοχή της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας, η οποία μπορεί να εκδηλωθεί και σε μια τάξη μεγέθους που διαφεύγει των δυνατοτήτων της ανθρώπινης όρασης. Με αυτόν ακριβώς τον τρόπο επανεκπαιδεύεται το μάτι, μαθαίνοντας να μην εμπιστεύεται την επίπλαστη ομοιογένεια την οποία προσλαμβάνει. Το μάτι, δηλαδή, μαθαίνει να μην εμπιστεύεται τον εαυτό του και να εμμένει στην αναζήτηση της μεταβλητότητας που *πάντα* υποβόσκει.

Αυτού του είδους η οπτική επανεκπαίδευση είναι εξαιρετικής σημασίας, διότι αφορά ατομικές διαφορές που είναι αφενός ανεπαίσθητες, αλλά ταυτόχρονα «διαθέσιμες» στη φυσική επιλογή. Εκεί όπου ο απλός παρατηρητής εντοπίζει την ομοιογένεια, υποβόσκει *επαρκώς*, για τις ανάγκες της επιλογής, μεταβλητότητα. Διαφορές στο ράμφος των οικιακών περιστεριών της τάξης των χιλιοστών του μέτρου, θα περνούσαν απαρατήρητες στους κοινούς παρατηρητές. Αντιθέτως, στους καλλιεργητές με το εκπαιδευμένο μάτι δεν θα ήταν μόνο εμφανείς, αλλά και αξιοποιήσιμες προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Αυτό ισχύει και στη διαδικασία της φυσικής επιλογής, η οποία είναι ασυγκρίτως πιο αποτελεσματική από την τεχνητή επιλογή και πιο ικανή να δράσει πάνω στην παραμικρή διαφορά, όπως με έμφαση τονίζει στην *Καταγωγή των Ειδών* ο Δαρβίνος.²⁸

Το πρώτο μάθημα μπορεί να οδήγησε στην αποδοχή της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας, το δεύτερο όμως, την ενίσχυσε, τονίζοντας ότι πολλές φορές η ομοιογένεια, εκεί και όπου παρατηρείται, είναι επίπλαστη και απορρέει από το απαίδευτο μάτι ή ακόμα και από τις περιορισμένες του οπτικές δυνατότητες. Στον αντίποδα του απαίδευτου ματιού, είναι ο

μικροσκόπιο ιχνηλατεί τα όρια της ανθρώπινης όρασης, και κατ' επέκταση, και εκείνα των οπτικών δυνατοτήτων του πλέγματος_οφθαλμός-μικροσκόπιο.

²⁸ Darwin, 1859, σελίδα 61

έμπειρος καλλιεργητής και ο πολύπειρος ταξινόμος, οι οποίοι, μέσω της μακράς τους εμπειρίας (και της χρήσης του μικροσκοπίου στην περίπτωση του Δαρβίνου), αποκτούν την οπτική δεινότητα που τους επιτρέπει να εντοπίζουν και να εκτιμούν ακόμη και τις πιο ανεπαίσθητες διαφορές. Οι τελευταίες μπορεί να είναι μικρές ως προς το μέγεθός τους, ωστόσο, κάθε άλλο παρά αμελητέες είναι για τη φυσική επιλογή. Αυτό μάς το μαρτυρούν τα αξιοθαύμαστα αποτελέσματα της τεχνητής επιλογής, η οποία βασίζεται κυρίως σε τέτοιου είδους «αμελητέες» διαφορές. Τα δύο πολύτιμα μαθήματα μεταβλητότητας στα θυσανόποδα, λοιπόν, έρχονται από κοινού να υποστηρίξουν την εγγενή τάση των ατόμων ενός πληθυσμού να παρουσιάζουν επαρκείς ατομικές διαφορές.

Η αποδοχή της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας στους φυσικούς πληθυσμούς επιτρέπει, με τη σειρά της, την «απεξάρτηση» της φυσικής επιλογής από το βραδύ κύκλο των γεωλογικών αλλαγών, εκτινάσσοντας το εύρος εφαρμογής της θεωρίας, καθώς και την ταχύτητα των ρυθμών της εξελικτικής διαδικασίας. Στα δοκίμια του 1840, η συνάρτηση της μεταβλητότητας με μεγάλης κλίμακας περιβαλλοντικές αλλαγές, παρουσίαζε τη φυσική επιλογή ως μια διακεκομμένη διαδικασία, η οποία ενεργοποιείται υπό συγκεκριμένες συνθήκες που δεν είναι διόλου βέβαιο ότι ικανοποιούνται συχνά στη φύση. Στα χρόνια της «μακράς αναμονής», ωστόσο, αυτό αλλάζει.²⁹ Στην *Καταγωγή των Ειδών*, η φυσική επιλογή περιγράφεται ως μια γενικευμένη και συνεχής διαδικασία, εξαιτίας ακριβώς της επαρκούς μεταβλητότητας στους φυσικούς πληθυσμούς. Η μελέτη των θυσανοπόδων με τα δραματικά φάσματα μεταβλητότητας που την χαρακτήριζαν, πρέπει να έπαιξε καθοριστικό ρόλο σε αυτή τη μείζονος σημασίας θεωρητική αλλαγή.³⁰

²⁹ Ospovat, 1981, σελίδες 85-86

³⁰ Σε ό,τι αφορά τη συμβολή της μελέτης στην αποδοχή της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας, θα επανέλθω στο έβδομο κεφάλαιο, όπου θα ασχοληθώ αποκλειστικά με τους

V. Η μεταβλητότητα ως ευχή και κατάρτα: κάποιες λύσεις σε επίπεδο μεθοδολογίας

Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να ασχοληθώ με τη μεθοδολογία του Δαρβίνου απέναντι στο ζήτημα της μεταβλητότητας. Έχουν γίνει, βέβαια, κάποιες αναφορές σε θέματα μεθοδολογίας στο δεύτερο κεφαλαίο, και συγκεκριμένα σε σχέση με την προετοιμασία ενός έμβιου ή απολιθωμένου δείγματος, με σκοπό την ανατομή και την παρατήρησή του με τη χρήση μικροσκοπίου. Επανέρχομαι τώρα σε μια πολύ συγκεκριμένη παράμετρο της μεθοδολογίας του Δαρβίνου, στο πώς χειρίζεται τη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων υπό το πρίσμα του διττού ρόλου του (συστηματικός-θεωρητικός της εξέλιξης). Οι ατομικές διαφορές ήταν χάρμα οφθαλμού για το θεωρητικό της εξέλιξης, αλλά ταυτόχρονα αποτελούσαν και μια σοβαρή δυσκολία ως προς την αναγνώριση και την περιγραφή του είδους. Το όλο εγχείρημα ήταν επίπονο και απαιτούσε πολύ χρόνο:

Μου επιτρέπεται [από το γιατρό] να εργάζομαι μόνο δύο ώρες ημερησίως (μετά από πέντε μήνες αδράνειας) συνεπώς, δεν θα εκδώσω σύντομα: τα θυσανόποδα είναι επίσης πολύ δύσκολα λόγω της μεγάλης τους ποικιλομορφίας, και της αναγκαιότητας να εξετάζεται ολόκληρο το ζώο και εσωτερικά και εξωτερικά του οστράκου.³¹

Λόγω της μεταβλητότητας των θυσανοπόδων, ήταν αναγκαίο να επικεντρωθεί σε λιγότερο μεταβλητά όργανα, για να διακρίνει το είδος.³² Γι' αυτόν ακριβώς το σκοπό μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν χαρακτηριστικά που αφορούσαν την εσωτερική δομή του οστράκου, επειδή παρουσίαζαν μια σχετική ομοιογένεια. Ακόμα και σε αυτές τις περιπτώσεις, όμως, οι διαφορές σε άτομα του ίδιου είδους δεν απουσίαζαν. Αυτό τονίζεται ακόμα και στην περίπτωση των

θεωρητικούς καρπούς της μελέτης και με τον τρόπο που παρουσιάζονται στην *Καταγωγή των Ειδών*.

³¹ Επιστολή στον Dana, 8 Οκτωβρίου 1849

³² Η διάκριση του είδους ως πρώτη συστηματική επιδίωξη είναι ένα από τα βασικά θέματα, με τα οποία ασχολείται το επόμενο κεφάλαιο. Εδώ, μας απασχολεί περισσότερο η μεθοδολογία, όπως για παράδειγμα η επιλογή των πιο αξιόπιστων χαρακτηριστικών για τον καθορισμό ενός είδους.

απολιθωμένων ειδών: «Τα λιγότερο μεταβλητά και συνεπώς, τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να προέρχονται από την εσωτερική δομή των τοιχωμάτων, των ακτινών και της βάσης [της θυρίδας]: όχι πως αυτά τα χαρακτηριστικά είναι απολύτως αμετάβλητα».³³ Ομοίως και για τα ζώντα, άμισχα είδη:

Στο θέμα *Μεταβλητότητα*, στην οικογένεια Balanidae και στο γένος Balanus έχω επεκταθεί και έχω δείξει ότι πολύ δύσκολα μπορεί να υπάρξει ένα *εξωτερικό* χαρακτηριστικό, το οποίο να μην είναι ιδιαίτερα ποικίλο στα περισσότερα είδη. Καθώς ολόκληρες ομάδες δειγμάτων συνήθως διαφέρουν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, δεν είναι εύκολο να υπερβάλει κανείς σε ό,τι αφορά τη δυσκολία διάκρισης των ειδών από τις ποικιλίες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι απόλυτα αναγκαίο για μια απλή αναγνώριση να εξαρθώνονται και να καθαρίζονται καλά (για το σκοπό αυτό η καυστική ποτάσα είναι πολύ χρήσιμη) οι θυρίδες ενός τουλάχιστον δείγματος από μια ομάδα, προκειμένου να εξετασθούν τα εσωτερικά χαρακτηριστικά.³⁴

Υπάρχουν και γενικές διατυπώσεις, οι οποίες εκφράζονται με σαφήνεια και προσομοιάζουν, θα μπορούσαμε να πούμε, με ταξινομικούς κανόνες: «Θεωρώ πως οφείλουμε να αποδίδουμε μεγαλύτερη αξία στην ταξινόμηση στα εσωτερικά μέρη και όργανα, τουλάχιστον όπου αυτά δεν διαφέρουν, παρά στην εξωτερική δομή».³⁵

Οι επιπωματώδεις βαλβίδες, που απαντώνται στα άμισχα θυσανόποδα, αναδεικνύονται ως ένα χαρακτηριστικό που ικανοποιεί, σχετικά ομιλούντες, το κριτήριο της σταθερότητας. Για το λόγο αυτό αποτελούν ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για το Δαρβίνο, στην προσπάθειά του να αναγνωρίσει ένα είδος εν μέσω της υπάρχουσας μεταβλητότητας. Οι επιπωματώδεις βαλβίδες κλείνουν το στόμιο του οστράκου από το οποίο εξέρχονται τα πόδια του θυσανόποδου προς ανεύρεση τροφής:

Στα άμισχα θυσανόποδα, ό,τι είναι εξωτερικά ορατό μπορεί να χωριστεί, χάριν ευκολίας, στο επιπωμάτιο ή τις επιπωματώδεις βαλβίδες και στο όστρακο, παρόλο που αυτά τα μέρη δεν παρουσιάζουν καμία πραγματική ομόλογη διαφορά. Το επιπωμάτιο

³³ Darwin, 1854a, σελίδα 3

³⁴ Darwin, 1854b, σελίδα 3

³⁵ Darwin, 1854b, σελίδα 563

είναι συνήθως τοποθετημένο λίγο χαμηλά μέσα στο στόμιο του οστράκου. Όμως, σε πολύ νεαρά δείγματα και στο [γένος] *Verruca* το επιπωματίο είναι προσκολλημένο στην κορυφή του οστράκου. Σε αυτές τις περιπτώσεις, εάν δεν έχει αφαιρεθεί από το όστρακο το επιπωματίο, δύσκολα μπορεί να λεχθεί ότι διαθέτει στόμιο, παρότι οι επιπωματώδεις βαλβίδες έχουν μια οπή για την έξοδο των ποδιών.³⁶

Τα παρακάτω τρία αποσπάσματα τονίζουν τη συστηματική αξία του χαρακτηριστικού αυτού, ενώ παράλληλα μας δίνουν και πρακτικές πληροφορίες για τη μεθοδολογία που ακολουθείτο:

Οφείλω να εκφράσω την καθαρή πεποίθησή μου, ότι τα Άμισχα Θυσανόποδα σπάνια μπορούν να αναγνωριστούν ικανοποιητικά σε κατάσταση απολίθωσης, χωρίς την εξέταση των επιπωματωδών βαλβίδων: έτσι, στις περιπτώσεις που αυτές δεν έχουν ανακαλυφθεί, έχω αποφασίσει, με κάποιες σπάνιες εξαιρέσεις, να μη δίδω όνομα είδους στο όστρακο που δεν έχει το επιπωματίό του· με τον τρόπο αυτό, πιστεύω ότι θα συνεισφέρα στον αριθμό άχρηστων συνώνυμων, τα οποία, όπως θα δούμε αμέσως, ήδη υπάρχουν. Τίποτα πραγματικά δεν θα μπορούσε να ήταν ευκολότερο από το να αποδοθούν ονόματα σε πολλές ομάδες ειδών, που έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Όμως, για να αισθανθούμε σίγουροι ότι αυτά είναι όντως διακριτά είδη, απαιτούνται καλύτερες αποδείξεις από αυτές που προσφέρονται από το όστρακο χωρίς τις επιπωματώδεις βαλβίδες. Όταν τα δείγματα είναι κατά πολύ απολιθωμένα, είναι πραγματικά δύσκολο να διακρίνουμε τα κύρια σημεία της δομής του γένους *Balanus*, - συγκεκριμένα, κατά πόσο τα τοιχώματα, οι ακτίνες και η βάση είναι πορώδη: για να γίνει αυτό, είναι κάποτε απαραίτητο να λειάνουμε τρίβοντας, να γυαλίσουμε και να εξετάσουμε προσεχτικά ένα λοξό τμήμα ενός κομματιού του οστράκου.³⁷

Ας μην υπάρξει κανείς που να επιχειρήσει να διακρίνει τα είδη αυτού του γένους, χωρίς να είναι προετοιμασμένος να αφαιρέσει, να καθαρίσει και να εξετάσει προσεχτικά με το μικροσκόπιο τη βάση και τα τοιχώματα, καθώς και την κάτω και άνω επιφάνεια των επιπωματωδών βαλβίδων· διότι αισθάνομαι πεπεισμένος ότι σε διαφορετική περίπτωση θα χαραμίζει πολλή εργασία. Επιπροσθέτως, σε πολλές περιπτώσεις, είναι σχεδόν απαραίτητο, λόγω της μεταβλητότητας αυτού του χαρακτηριστικού, να διαθέτουμε πολλά δείγματα. Από αυτά τα στοιχεία, δεν έχω διστάσει να χρησιμοποιήσω χαρακτηριστικά για την αναγνώριση ειδών, τα οποία απαιτούν ενδελεχή παρατήρηση, παρότι ευχαρίστως θα επικεντρωνόμουν σε εξωτερικά χαρακτηριστικά, αν τα είχα βρει να είναι ακόμα και μετρίως σταθερά.³⁸

Εύχομαι κανείς να μην προσπαθήσει να αναγνωρίσει τα είδη αυτού του γένους χωρίς να είναι προετοιμασμένος να εξαρθρώσει, να καθαρίσει και να εξετάσει προσεχτικά με το μικροσκόπιο τη βάση και τα τοιχώματα, καθώς και τις κάτω και άνω επιφάνειες των

³⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 4

³⁷ Darwin, 1854a, σελίδα 4

³⁸ Darwin, 1854b, σελίδα 187

επιπωματωδών βαλβίδων· διότι είμαι πεπεισμένος ότι διαφορετικά θα χαραμίσει πολύ κόπο...³⁹

Ακολουθεί ακόμη ένα παράδειγμα, στο οποίο παρατηρούμε τις επιπωματώδεις βαλβίδες να συμβάλλουν στο κεφαλαιώδες ζήτημα της διάκρισης του είδους, μέσα από ένα φάσμα μεταβλητότητας:

Προκειμένου να διαχωριστούν τα είδη αυτού του γένους, θα πρέπει πρωτίστως να βασιστούμε (όπως και στην περίπτωση των άλλων άμισχων θυσανοπόδων) στο γενικό περίγραμμα των επιπωματωδών βαλβίδων και στις ραβδώσεις των κάτω πλευρών τους: όμως, η εσωτερική δομή των ακτινών και, σε λιγότερο βαθμό, των τοιχωμάτων δεν πρέπει να παραβλέπεται. Τα μέρη του στόματος ή οι διαφορές στα πόδια δεν μου φάνηκαν ιδιαίτερα χρήσιμα.⁴⁰

Στις αναφορές αυτές, σε σχέση με τα εσωτερικά χαρακτηριστικά του οστράκου και ειδικά των επιπωματωδών βαλβίδων, υπάρχουν έμμεσες εξελικτικές κρούσεις, που σχετίζονται άμεσα με τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι κάπως απομονωμένα από τις συνθήκες περιβάλλοντος του ζώου και συνεπώς, δεν υπόκεινται στην ισχυρή δράση της φυσικής επιλογής. Με άλλα λόγια, δεν αποτελούν, δυνητικά, στοιχεία προσαρμογής. Εξαιτίας αυτής τους της «ασυλίας» από τις επιδράσεις του περιβάλλοντος και από τη δράση της επιλογής, παραμένουν σχετικά σταθερά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις συστηματικές αποφάσεις.⁴¹ Οι επιπωματώδεις βαλβίδες, συγκεκριμένα, αποβαίνουν χρήσιμες, διότι δεν επηρεάζονται από την επιφάνεια προσκόλλησης, κάτι που συμβάλλει στη σχετική τους σταθερότητα:

Ο λόγος για τον οποίο οι επιπωματώδεις βαλβίδες αποτελούν ένα πιο χρήσιμο χαρακτηριστικό απ' ό,τι τα τοιχώματα του οστράκου, όσον αφορά το περίγραμμα,

³⁹ Darwin, 1854b, σελίδα 187

⁴⁰ Darwin, 1854b, σελίδα 327

⁴¹ Κάτι ανάλογο ισχύει και για τα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά, όπως θα δούμε τόσο στο επόμενο όσο και στο έβδομο κεφάλαιο.

σχετίζεται χωρίς αμφιβολία με το γεγονός ότι είναι ανεξάρτητες από οποιαδήποτε επιρροή από τη φύση της επιφάνειας προσκόλλησης.⁴²

Σε επίπεδο μεθοδολογίας, πέραν από τη σημασία των σταθερών χαρακτηριστικών και των εσωτερικών χαρακτηριστικών του οστράκου, γίνεται επανειλημμένως σαφές ότι χρειάζεται να εξεταστεί ο μέγιστος δυνατός αριθμός δειγμάτων, για να γίνει αντιληπτό το εύρος της μεταβλητότητας, το οποίο χαρακτηρίζει το συγκεκριμένο είδος.⁴³ Για να είναι σε θέση ο συστηματικός να οριοθετήσει με τη μεγαλύτερη δυνατή ευκρίνεια το εύρος της μεταβλητότητας ενός χαρακτηριστικού σε ένα είδος, χρειάζεται έναν επαρκή αριθμό δειγμάτων:

Το μέγεθος είναι ένα χρήσιμο χαρακτηριστικό σε κάποιες περιπτώσεις. Όμως, χρειάζονται πάρα πολλά δείγματα, προκειμένου να υπολογίσουμε το μέσο ή μέγιστο μέγεθος του κάθε είδους, διότι δεν υπάρχει μέθοδος διαχωρισμού ενός ημιτελούς ή πλήρως ανεπτυγμένου δείγματος.⁴⁴

Επιπρόσθετα, σε πολλές περιπτώσεις, είναι σχεδόν απαραίτητο να έχουμε πολλά δείγματα, λόγω της μεταβλητότητας των χαρακτηριστικών. Εξαιτίας αυτών των δεδομένων, δεν έχω διστάσει να προβώ σε ανατομή χαρακτηριστικών που έχρηζαν στενής εξέτασης, παρότι ευχαρίστως θα είχα επικεντρωθεί σε εξωτερικά χαρακτηριστικά, αν ήταν έστω και μετρίως σταθερά.⁴⁵

Αν και η ύπαρξη πολλών δειγμάτων μπορεί να είναι το βέλτιστο σενάριο για την κατανόηση του φάσματος μεταβλητότητας, εντούτοις, ακόμα και όταν δεν υπάρχει ένας επαρκής αριθμός δειγμάτων, δεν διστάζει να προχωρήσει στις συστηματικές του αποφάσεις, παρά το ρίσκο που συνεπάγεται μία τέτοια κίνηση:

⁴² Darwin, 1854b, σελίδα 188

⁴³ Είναι σημαντικό για το συστηματικό να έχει μια καθαρή εικόνα του εύρους της μεταβλητότητας, για να είναι σε θέση να διακρίνει την ποικιλία από το είδος. Όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, όταν μια αποκλίνουσα μορφή μπορεί με τις αναγκαίες διαβαθμίσεις να ενταχθεί στο συγκεκριμένο φάσμα, ακόμα και στις παρυφές του, τότε αποτελεί ποικιλία του είδους και όχι άλλο, ανεξάρτητο είδος.

⁴⁴ Darwin, 1854b, σελίδες 185-186

⁴⁵ Darwin, 1854b, σελίδα 187

Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις κατά τις οποίες έχω δει μόνο λίγα δείγματα, έτεινα να αποφασίσω χωρίς επαρκείς αποδείξεις.⁴⁶

Όπως λέχθηκε κάτω από το γένος, αυτό το είδος [*Catophragmus imbricatus*] το γνωρίζουμε μέσω δύο δειγμάτων του Βρετανικού Μουσείου. Ένα εξ αυτών έχει το πλήρες μέγεθος και η διάμετρός του είναι τρία τέταρτα της ίντσας. Του λείπουν, όμως, οι τελευταίες σπείρες της βάσης, οι επιπωματώδεις βαλβίδες και το σώμα του ζώου· το άλλο είναι τέλειο, όμως πολύ νεαρό, ενώ η διάμετρος της βάσης δεν ξεπερνά τα δέκατα της ίντσας. Στο βαθμό που μπορούμε να διακρίνουμε τα χαρακτηριστικά αυτών των δειγμάτων, δεν βλέπω καμία διαφορά στο όστρακο σε σχέση με το *C. polymerus*, εκτός από το ότι στα μικρά δείγματα του *C. imbricatus* φαινόταν πως υπήρχαν λιγότερες σπείρες.⁴⁷

Αφού βρισκόμαστε στο πεδίο της μεθοδολογίας, είναι χρήσιμο να αναφερθεί ότι, πέραν από τη συστηματική εργασία που ήταν ο βασικός στόχος της μελέτης, υπάρχουν αναφορές στη μονογραφία του 1854 για τα ζώντα θυσανόποδα, οι οποίες φανερώνουν κάποιες πειραματικές προσπάθειες εκ μέρους του Δαρβίνου:

Θα μπορούσα να αναφέρω ότι έχω βρει τα άμισχα θυσανόποδα πολύ ευαίσθητα στις δονήσεις παρακείμενων αντικειμένων, όχι όμως και σε θορύβους στον αέρα ή το νερό. Υπήρχε μια ομάδα δειγμάτων, στην οποία δεν μπορούσα να αγγίξω απαλά με μια καρφίτσα ούτε ένα απ' αυτά, χωρίς τα γειτονικά να αποσύρουν αμέσως τα πόδια τους. Μάλιστα, δεν υπήρχε καμία διαφορά, αν το θυσανόποδο που άγγιζα είχε ήδη κλείσει το επιπωματίο του.⁴⁸

Θα ήθελα να επισημάνω ότι προέβηκα σε λίγα απλά πειράματα σε σχέση με τις αισθήσεις των *Balanus balanoides*, *B. crenatus* και *Chthamalus stellatus*. Παρατήρησα ότι τα τρία αυτά είδη είναι πολύ ευαίσθητα στις σκιές. Δηλαδή σε αντικείμενα όπως το χέρι μου, που περνούσε γρήγορα και σε απόσταση ενός ποδιού περίπου, μεταξύ αυτών και της πηγής του φωτός.⁴⁹

Έχουμε δει πώς ο Δαρβίνος, σε επίπεδο μεθοδολογίας, προσπαθεί να φέρει εις πέρας τους συστηματικούς του στόχους, παρά τη σημαντική μεταβλητότητα μεταξύ των δειγμάτων του. Πρώτον, επιλέγει σχετικά σταθερά χαρακτηριστικά και δεύτερον, μελετά πολλαπλά δείγματα,

⁴⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 188

⁴⁷ Darwin, 1854b, σελίδα 490-1

⁴⁸ Darwin, 1851b, σελίδα 54-55

⁴⁹ Darwin, 1854b, σελίδα 94

εκεί όπου αυτό είναι δυνατό. Αφενός, θέλει να βασιστεί σε σταθερά χαρακτηριστικά, όπως είναι οι επιπωματώδεις βαλβίδες και αφετέρου, μέσω της χρήσης πολλών δειγμάτων, επιθυμεί να έχει την πληρέστερη δυνατή εικόνα του φάσματος της υπάρχουσας μεταβλητότητας σε μια συστηματική ομάδα, κάτι που με τη σειρά του, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, γίνεται ένα συστηματικό εργαλείο. Σιγά-σιγά βλέπουμε το Δαρβίνο να γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ των ταξινομικών και των εξελικτικών του επιδιώξεων. Οι ατομικές διαφορές γίνονται ένα φάσμα μεταβλητότητας, το οποίο με τη σειρά του καθίσταται ένα χρήσιμο τμήμα της συστηματικής του εργασίας. Το πιο σημαντικό συμβιβαστικό του διάβημα, όμως, ήταν οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών, στις οποίες θα στρέψουμε ευθύς αμέσως την προσοχή μας.

VI. Οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών: η γεφύρωση των δύο αντιφατικών ρόλων του Δαρβίνου

Προκειμένου να περιγράψει ένα οποιοδήποτε είδος, ο Δαρβίνος χρησιμοποιούσε, όπως είδαμε πιο πάνω, πολλαπλά δείγματα τα οποία συνέθεταν οπτικά τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου είδους και απέδιδαν το υπάρχον φάσμα των ατομικών διαφορών. Λόγω του σημαντικού βαθμού μεταβλητότητας, δεν μπορούσε να βασιστεί σε ένα πολύ μικρό αριθμό δειγμάτων, εκτός κι αν δεν είχε άλλη επιλογή, όπως σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν είχε κατορθώσει να συγκεντρώσει αρκετά δείγματα. Η τακτική της χρήσης δειγμάτων για το χαρακτηρισμό ενός είδους προσεγγίζει το «συλλεκτικό τύπο» (collection type-concept), όπως τον έχει ορίσει ο Farber για τη ζωολογία του 19^{ου} αιώνα.⁵⁰ Για τους σημαντικούς ερευνητές εκείνης της εποχής, όπως ο John Gould και ο Milne-Edwards, ο συστηματικός μπορούσε να

⁵⁰ Farber, 1976

ταξινομήσει ένα είδος με τη χρήση ενός και μόνο δείγματος. Ο Δαρβίνος από την άλλη, ήταν πεπεισμένος ότι όφειλε να εξετάσει πολλαπλά άτομα, γι' αυτό και ζητούσε δείγματα του ίδιου είδους από διαφορετικές πηγές.⁵¹ Ο «συλλεκτικός τύπος», ωστόσο, βασίζεται σε ένα *μικρό* αριθμό τυπικών δειγμάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται για να εδραιωθεί, και κατόπιν να περιγραφεί το νέο είδος. Στις μονογραφίες των θυσανοπόδων, δεν μπορούμε να αναφερθούμε σε ένα μικρό αριθμό τυπικών δειγμάτων, παρά μόνο να κάνουμε λόγο για ένα αντιπροσωπευτικό *φάσμα διαφορών* σε μια σειρά από σημαντικά για την ταξινόμηση μορφολογικά χαρακτηριστικά, που προσλαμβάνεται οπτικά μέσω της λεπτομερούς παρατήρησης μεγάλου αριθμού δειγμάτων (σε κάποιες περιπτώσεις εκατοντάδων δειγμάτων), και το οποίο, εν συνεχεία, αποδίδεται λεκτικά (με έναν ιδιαίτερο τρόπο, όπως θα δούμε στη συνέχεια). Συνεπώς, βλέπουμε το Δαρβίνο να κινείται προς μια καθαρά εξελικτική κατανόηση της ταξινομικής, η οποία επιβάλλει μεν συστηματικά πλαίσια και διαχωρίζει συστηματικές ομάδες, δεν αρνείται δε τις υπάρχουσες διαφορές, που είναι καθοριστικές για τη διαδικασία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Για να είναι σε θέση να ακολουθήσει αυτή τη ριζοσπαστική προσέγγιση χρειαζόταν ένα πιο «δυναμικό» ορισμό του τι εστί τυπικό για ένα συγκεκριμένο συστηματικό επίπεδο. Χρειαζόταν, δηλαδή, μια κατά βάση δυναμική έννοια του «τύπου», ένα νέο type-concept, πέρα και πάνω από όσους έχει αναδείξει ο Farber για τη ζωολογία του 19^{ου} αιώνα. Απ' αυτή την άποψη, ο πιο παραδοσιακός «συλλεκτικός τύπος» αποδεικνύεται κάτι εντελώς παρωχημένο, επειδή το «τυπικό» δεν είναι πλέον ένας μικρός αριθμός τυπικών δειγμάτων, αντιθέτως είναι συνυφασμένο με ένα συγκεκριμένο φάσμα μεταβλητότητας.

⁵¹ Schweber, 1980, σελίδα 247

Ο Δαρβίνος επέλεξε να παραθέσει την υπάρχουσα ποικιλότητα σε ένα είδος, με τη χρήση αυτών που ονομάζω «κατ' επίφαση τυπικών» περιγραφών.⁵² Οι τελευταίες είναι ελαστικές περιγραφές ειδών, οι οποίες είναι διατυπωμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να εμπεριέχουν το φάσμα των ατομικών διαφορών σε μία σειρά από σημαντικά για την ταξινόμηση χαρακτηριστικά. Σε επίπεδο έκφρασης και επιλογής λέξεων αποφεύγεται η απολυτότητα στην περιγραφή, απαντώνται εκφράσεις όπως, «συνήθως», «κάποτε», «σχεδόν», «γενικά», «το μεγαλύτερο δείγμα που έχω δει είχε μήκος 2.5 ίντσες» κ.τ.λ. Ακολουθεί ένα απόσπασμα από την περιγραφή του έμμισχου έμβιου είδους *Lithotrya nicobarica*:

Το πλάτος του οστράκου περίπου πιο πάνω από 4/10^a της ίντσας· το μήκος, συμπεριλαμβανομένου του μίσχου (έχει συσταλεί από το οινόπνευμα), σχεδόν μια ίντσα. Οι θυρίδες, ως συνήθως, έχουν ένα θαμπό λευκό χρώμα, επενδυμένες εν μέρει από μια κίτρινη μεμβράνη, εξοπλισμένες με λίγες μικρές κίτρινες μυτερές ακάνθους. Οι βάσεις των πρώτων τεσσάρων ποδιών, οι ουραίες αποφύσεις, το πέος, τα δύο πρόσθια θωρακικά τμήματα, τα τμήματα των ποδιών και οι τροφικές ίνες είναι σκιασμένα ή έχουν ραβδώσεις ή κηλίδες από σκούρο μωβ χρώμα.⁵³

Ακολουθεί η γενική περιγραφή («γενική εμφάνιση») του είδους *Balanus concavus*, ενός άμισχου απολιθωμένου θυσανόποδου:

Γενική εμφάνιση- Το όστρακο είναι κωνικό (εικονογράφιση 4α), συχνά απότομα κωνικό (εικονογράφιση 4γ) και κάποτε βαθουλωμένο και λείο (εικονογράφιση 4δ)· το στόμιο είναι γενικά κάπως μικρό, από ρομβοειδές μέχρι και τριγωνικό, με τις ακτίνες να είναι στενές, ενώ γενικά στα απολιθωμένα δείγματα είναι πολύ λοξό· η επιφάνεια είναι γενικά λεία, κάποτε τραχιά, ενώ στα δείγματα του Coralline Crag διαθέτει διαμήκεις ραβδώσεις, οι οποίες είναι στενές.⁵⁴

Ακολουθεί ένα παράδειγμα από τις περιγραφές ειδών στη μονογραφία για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα, που αποδίδει την τακτική που έχω περιγράψει. Η περιγραφή αφορά το είδος *Balanus tintinnabulum*:

⁵² Οι συγκεκριμένες περιγραφές χρησιμοποιούνται ευρέως στα ζώντα είδη, τα οποία για τους λόγους που έχουν αναφερθεί, ήταν σαφώς πιο μεταβλητά από ό,τι τα απολιθωμένα θυσανόποδα.

⁵³ Darwin, 1851b, σελίδα 363

⁵⁴ Darwin, 1854a, σελίδα 19

Γενική εμφάνιση- Το σχήμα του οστράκου είναι γενικά κύλινδρο-κωνικό ή κωνικό ή σφαιρικό-κωνικό και σπάνια βαθουλωμένο. Το στόμιο είναι είτε μεγάλο και στρογγυλο-τριγωνικό είτε μικρό και οβάλ, πάντα ή συχνά οδοντωτό. Η επιφάνεια είναι αρκετά λεία ή με διαμήκεις ραβδώσεις, οι οποίες διαφέρουν στο μήκος και αρκετά συχνά παρουσιάζονται εύκαμπτες ή διακλαδωμένες. Οι ραβδώσεις αυτές σκληραίνονται από σκληρές ή αιχμηρές προεξοχές, δηλαδή ανώμαλα σημεία, ή, πιο σπάνια, από σχεδόν κυλινδρικές, μακριές ακάνθους, που βλέπουν προς τα πάνω· οι απλές διαμήκεις ραβδώσεις είναι γενικά ευδιάκριτες στα νεαρά δείγματα. Γενικά, το χρώμα διαφέρει από το ροζ, σε ροζ ανάμεικτο με μωβ, σε σκούρο μελανί μωβ, με πολλές ή και λιγότερες διαμήκεις ραβδώσεις, με λευκές ή χλωμές αποχρώσεις· σπάνια το όστρακο έχει φωτεινό τριανταφυλλί χρώμα, είτε ομοιόμορφο είτε με διαμήκεις ραβδώσεις· κάποτε είναι απαλό ή σκούρο μπλε· και κάποτε σκούρο σοκολατί μωβ· γενικά οι ραβδώσεις, όταν υπάρχουν, είναι λίγο ως πολύ λευκές, κάποτε όμως και κάτασπρες. Είναι βέβαιο πως υπάρχει τόση μεταβλητότητα στο χρώμα και στην ένταση των διαμηκών ραβδώσεων, καθώς, ορισμένες φορές, ακόμα και οι δύο πλευρές του ιδίου ατόμου διαφέρουν πολύ σε αυτά τα χαρακτηριστικά. Οι ακτίνες είναι κάπως πιο σκούρες από τα τοιχώματα, ενώ κάποτε πιο ανοιχτόχρωμες, ακόμα και στα πιο σκούρα δείγματα. Οι επιφάνειες των ακτινών διατρέχονται κάποτε από λεπτές γραμμές, παράλληλες προς τη βάση. Σε κάποιες σπάνιες ποικιλίες οι ακτίνες έχουν πλάγιες άκρες, κάνοντας το στόμιο του οστράκου οδοντωτό. Το όστρακο έχει απαλό χρώμα, ενώ σε άλλες περιπτώσεις φωτεινό καστανό καφέ ή μπλε. Η δύναμη του οστράκου διαφέρει σημαντικά· κάποιες από τις σφαιρικό-κωνικές ποικιλίες είναι εξαιρετικά ογκώδεις. Το μέγεθος· η διάμετρος της βάσης στα μεγαλύτερα δείγματα πλησιάζει πολύ τις τρεις ίντσες· το ύψος των ψηλότερων δειγμάτων είναι τρεις ίντσες.⁵⁵

Και σε αυτή την περίπτωση, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά δεν παρατίθενται ως μονολιθικές κατηγορίες, αλλά ως φάσματα μεταβλητότητας, τα οποία ο Δαρβίνος αποδίδει χρησιμοποιώντας «ευέλικτα» γλωσσικά σχήματα.

Οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών με τη λεκτική/περιγραφική τους πλαστικότητα δεν ήταν απλά ένα εύρημα μπροστά στις δυσκολίες της υπάρχουσας μεταβλητότητας. Ήταν, κατά την άποψή μου, μια συνειδητή προσπάθεια εκ μέρους του Δαρβίνου, να συμφιλιώσει τους δύο αντιθετικούς του ρόλους.⁵⁶ Ως συστηματικός, καθηκόντως επεδίωκε τη συστηματική τάξη,

⁵⁵ Darwin, 1854b, σελίδα 198

⁵⁶ Ο Δαρβίνος είχε και στο παρελθόν καταφύγει στη χρήση της ασάφειας. Η Browne ισχυρίζεται ότι στην αναθεώρηση του έργου του *Journal of Researches* («Ημερολόγιο ερευνών», όπου έχουμε την εξιστόρηση του ταξιδιού του με το ωκεανογραφικό Μπιγκλ) που έγινε το 1845, στη σκιά της έκδοσης των *Ιχνών της Δημιουργίας* και των αντιδράσεων που αυτή είχε προκαλέσει στους κόλπους της επιστημονικής κοινότητας, ο Δαρβίνος επέλεξε συνειδητά να επενδύσει στη

ενώ ως θεωρητικός της εξέλιξης αναζητούσε τη μεταβλητότητα και τα φάσματα των αλλαγών, τα οποία προέκυπταν εξελικτικά μέσω της δράσης της φυσικής επιλογής. Οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ισορροπούσαν μεταξύ των δύο αυτών επιδιώξεων και έρχονταν σε πλήρη αντίθεση με τις τυπικές περιγραφές ειδών στα χρόνια που προηγήθηκαν της μελέτης των θυσανόποδων (βλέπε δεύτερο κεφάλαιο). Να υπενθυμίσω ότι οι τελευταίες ήταν διατυπωμένες με έναν απόλυτο τρόπο, που μας επιτρέπει να τις συγκρίνουμε με ένα καλούπι, από το οποίο, υποτίθεται, ότι έχουν βγει όλα τα άτομα που ανήκουν στο συγκεκριμένο είδος. Οι περιγραφές εκείνες προσομοίαζαν με την έννοια του «συλλεκτικού τύπου», δηλαδή, τη θέσπιση ενός είδους στη βάση ενός περιορισμένου αριθμού «τυπικών δειγμάτων». Οι παλαιότερες περιγραφές ήταν, επίσης, πλήρως ευθυγραμμισμένες με τις λατινικές περιγραφές του Λινναίου, οι οποίες, στην προσπάθειά τους να αποδώσουν την ουσία του είδους (ή οποιασδήποτε άλλης ταξινομικής ομάδας), ήταν εσκεμμένα λακωνικές, χωρίς περιθώρια αμφισβήτησης ή αμφιταλάντευσης.⁵⁷

Εν κατακλείδι, είναι σαφές ότι μέσα από τον κυκεώνα των ατομικών διαφορών στα θυσανόποδα, το τυπικό στο μυαλό του Δαρβίνου, παύει να ταυτίζεται με ένα περιορισμένο αριθμό δειγμάτων-καλουπιών. Το τυπικό πλέον εντοπίζεται στο φάσμα της μεταβλητότητας, το οποίο πρέπει πρώτα να συλληφθεί οπτικά, μέσω της παρατήρησης πολλαπλών δειγμάτων και κατόπιν να αποδοθεί στον αναγνώστη λεκτικά, μέσω των «κατ' επίφαση τυπικών» περιγραφών.⁵⁸ Η διαφορά στην αντίληψη περί του «τυπικού», όπως ελέχθη και προηγουμένως,

λεκτική ασάφεια, σε μια προσπάθεια να προστατευτεί, ιδιαίτερα σε σημεία που είτε έμμεσα είτε άμεσα σχετίζονταν με το ακανθώδες, για εκείνη την εποχή, θέμα της εξέλιξης των ειδών. (Browne, 1995, σελίδα 467)

⁵⁷ Daston, 2008, σελίδα 103

⁵⁸ Οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών βασίζονται στην ποσοτικοποίηση του φάσματος μεταβλητότητας, όπου αυτό είναι εφικτό. Το τυπικό, επομένως, αποκτά μια καθαρά στατιστική διάσταση, αφού προσεγγίζει αυτό που στη στατιστική ονομάζεται «στατιστική κατανομή». Η επιρροή της στατιστικής εξαπλωνόταν στην Αγγλία τις πρώτες δεκαετίες του 19^{ου} αιώνα. Ο πρώτος μεγάλος ενθουσιασμός για την στατιστική προερχόταν από την προσήλωση στη διαύγεια

εκφράζει μία αμιγώς εξελικτική θεώρηση, η οποία, ενώ αποτελεί σημαντικό πυλώνα αυτών των περιγραφών, δεν δηλώνεται ευθέως.⁵⁹ Το «τυπικό» αποκτά μία δυναμική διάσταση. Δεν είναι, δηλαδή, μονολιθικό και παγιωμένο, αλλά αντιθέτως εξελίξιμο, αφού η φυσική επιλογή μπορεί να επέμβει και να το διαφοροποιήσει, προκειμένου να βελτιώσει το βαθμό στον οποίο το είδος αξιοποιεί τη θέση του στην οικονομία της φύσης. Συνεπώς, πέρα από τον εξισορροπητικό τους ρόλο, οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές συνιστούν ταυτόχρονα και ένα σημαντικό βήμα εκ μέρους του Δαρβίνου προς μία καθαρά εξελικτική κατανόηση της ταξινομικής. Στην προκειμένη περίπτωση, ο συστηματικός επιλέγει να περιγράψει το είδος στη βάση του υπάρχοντος φάσματος μεταβλητότητας, το οποίο είναι η αφετηρία της περαιτέρω εξελικτικής πορείας του είδους.

των αριθμών. Οι στατιστικολόγοι του Λονδίνου θεωρούσαν ότι τα στοιχεία θα πρέπει να μιλούν από μόνο τους και ότι δεν θα πρέπει να υπάρχει το περιθώριο για να παρεισφρέουν προσωπικές απόψεις στις εργασίες της στατιστικής Εταιρείας. Αυτό απαντούσε στον φόβο για ενδεχόμενες πολιτικές παρεμβάσεις ενώ ήταν και ευθυγραμμισμένο με τον έντονο εμπειρισμό των φυσικών επιστημών στη Βρετανία των αρχών του 19^{ου} αιώνα. (Porter, T. M. (1995). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton University Press. (σελίδα 78)) Στη δεκαετία του 1820, η μελέτη των πιθανοτήτων θεωρούνταν ως ο ενδεδειγμένος τρόπος για την περιγραφή πολύπλοκων φαινομένων, ενώ τα στατιστικά στοιχεία αντιμετωπίζονταν ως πρωτογενή δεδομένα, στη βάση των οποίων στηρίζονταν οι επιστήμες που ασχολούνταν με αυτού του είδους τα φαινόμενα. Η χρήση της στατιστικής δε, δεν περιοριζόταν μόνο στις λεγόμενες κοινωνικές επιστήμες. Κατά τη δεκαετία του 1820, η Γεωλογία από περιγραφική έγινε πιο εμπειρική επιστήμη, επιστρατεύοντας στατιστικές μεθόδους, ενώ την ίδια περίοδο η φυτογεωγραφία χαρακτηριζόταν από μια καλά ανεπτυγμένη στατιστική βάση (Schweber, 1980, σελίδα 278). Επίσης, η ευμενής κριτική του Herschel στον Quetelet το 1850 είναι ενδεικτική μιας βραδείας και μερικής αποδοχής, εκ μέρους των φιλοσόφων, της αξιοπιστίας της στατιστικής προσέγγισης. Στις μελέτες του, ο Δαρβίνος χρησιμοποιούσε τεχνικές και αποτελέσματα από το πεδίο της στατιστικής. (Manier, E. (1987). "External Factors" and "Ideology" in the earliest drafts of Darwin's theory. *Social Studies of Science*, 17: 581-609. (σελίδες 596 και 586))

⁵⁹ Όπως θα δούμε και αργότερα, η τακτική αυτή ακολουθείται συχνά στις μονογραφίες σε μια σειρά θεμάτων, τα οποία συνιστούν εξελικτικά παραδείγματα. Στις περιπτώσεις αυτές, όπως για παράδειγμα στις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων (έκτο κεφάλαιο), υπάρχουν σαφείς εξελικτικές προεκτάσεις, οι οποίες, αν και παρατίθενται με τρόπο εμφανή, ενίοτε και κραυγαλέο, δεν σχολιάζονται ευθέως ως τέτοιες.

VII. Οι τάσεις στους επιστημονικούς άτλαντες στα μέσα του 19ου αιώνα, οι

εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων, και οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών

Οι Daston και Galison μελέτησαν τους επιστημονικούς/ανατομικούς άτλαντες στις φυσικές επιστήμες, προκειμένου να κατανοήσουν τις μεταβολές που έγιναν από το 17^ο μέχρι και τον 20^ο αιώνα στην αντίληψη των επιστημόνων περί του τυπικού, στις πρακτικές τους, αλλά και στην ανάδειξη της αντικειμενικότητας ως μέγιστης επιστημικής αρετής.⁶⁰ Ο όρος «επιστημονικός άτλας» αναφέρεται σε μια συλλογή εικόνων, η οποία παρουσιάζει τα πιο σημαντικά αντικείμενα έρευνας ενός επιστημονικού πεδίου.⁶¹ Οι εικόνες αυτές θέτουν τις προδιαγραφές σχετικά με τον τρόπο που οι συμμετέχοντες στο συγκεκριμένο πεδίο πρέπει να βλέπουν και να αναπαριστούν τα υπό μελέτη φαινόμενα. Υπό αυτή την έννοια, έχουν διαδραματίσει ένα σημαντικότατο ρόλο στη διαμόρφωση της επιστημονικής πρακτικής σε πολλά διαφορετικά πεδία και δια μέσου πολλών περιόδων. Εδώ και αιώνες, οι εικόνες των επιστημονικών ατλάντων επιτελούν έργο στις επιστήμες οι οποίες χαρακτηρίζονται από ένα σημαντικό οπτικό στοιχείο, από την ανατομία στη φυσική και από την εμβρυολογία στη μετεωρολογία.⁶² Από το 17^ο αιώνα τουλάχιστον, οι επιστημονικοί άτλαντες εκπαίδευαν το μάτι του νεοφώτιστου και ρύθμιζαν εκείνο του παλαίμαχου. Δίδασκαν τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να εντοπίζεται το ουσιώδες και να παραβλέπεται το τυχαίο, μάθαιναν τους χρήστες τους να αναγνωρίζουν τα τυπικά αντικείμενα και να αποβάλλουν τα ανώμαλα, ενώ παράλληλα ασχολούνταν με το εύρος και τα όρια της ποικιλότητας στη φύση.⁶³

Οι Daston και Galison αναδεικνύουν τρεις φάσεις στην εξέλιξη των επιστημονικών ατλάντων («αλήθεια της φύσης», «μηχανική αντικειμενικότητα» και «πεπειραμένη κρίση»), οι

⁶⁰ Daston and Galison, 1992, Daston and Galison, 2007

⁶¹ Daston and Galison, 2007, σελίδα 17

⁶² Daston and Galison, 2007, σελίδα 19

⁶³ Daston and Galison, 2007, σελίδα 26

οποίες δεν διαχωρίζονται απόλυτα μεταξύ τους. Οι αξίες και οι επιδιώξεις προγενέστερων περιόδων δεν παύουν απαραίτητα να επηρεάζουν τους επιστήμονες και σε μία μεταγενέστερη φάση. Κατά το 18^ο αιώνα έχουμε την προσήλωση στην «αλήθεια», που απαιτούσε από το φυσιοδίφη ένα ενεργό ρόλο στον εντοπισμό της ιδέας πίσω από την παρατήρηση και την απόδοση του τύπου ή του αρχέτυπου, που ήταν αδύνατο να εντοπιστεί σε ένα και μόνο δείγμα. Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, βλέπουμε να παρεισφρέει στη φυσική ιστορία το δίπολο αντικειμενικότητα-υποκειμενικότητα, με τους φυσιοδίφες να αντικρίζουν τις προγενέστερες επεμβάσεις ως υποκειμενικά αμαρτήματα. Έτσι, οδηγούνται στη μηχανική αντικειμενικότητα, προκειμένου να τιθασεύσουν την εγγενή τους υποκειμενικότητα. Οι επιστήμονες ξεκίνησαν να αποζητούν την τυφλή όραση, την «αντικειμενική οπτική» που ασπάζεται τις τυχαιότητες και τις ασυμμετρίες.⁶⁴ Στον 20^ο αιώνα, απαντάται η τάση της «πεπειραμένης κρίσης», κατά την οποία ο επιστήμονας επεμβαίνει στη διαδικασία της απεικόνισης, έχοντας, όμως, ως βασικό γνώμονα την εκπαίδευση και τη μακρά του εξάσκηση. Ας δούμε λίγο εκτενέστερα τις πρώτες δύο επικαλυπτόμενες φάσεις. Η επιλογή να εστιάσω σε αυτές δεν είναι διόλου τυχαία. Η μελέτη των θυσανοπόδων πραγματοποιείται στο μεταίχμιο της «αλήθειας της φύσης» και της σταδιακής ανάδειξης της «μηχανικής αντικειμενικότητας».

Οι δημιουργοί επιστημονικών ατλάντων του 18ου αιώνα εφάρμοζαν την επιλογή και την τελειοποίηση: την επιλογή του πιο τυπικού ή ακόμα και αρχετυπικού σκελετού, φυτού ή άλλου υπό μελέτη αντικειμένου και κατόπιν την τελειοποίηση του παραδείγματος, έτσι ώστε η εικόνα να είναι αντιπροσωπευτική της ομάδας στο σύνολό της. Μέχρι και το 19^ο αιώνα λόγου χάριν, οι παλαιοντολόγοι αναδομούσαν και τελειοποιούσαν δείγματα απολιθωμάτων, μια πρακτική η οποία έτυχε δριμείας κριτικής από τους διαδόχους τους, οι οποίοι ήταν ταγμένοι στην

⁶⁴ Daston and Galison, 2007, σελίδα 17

απεικόνιση των δειγμάτων τους χωρίς επεμβάσεις.⁶⁵ Οι δημιουργοί του 18^{ου} αιώνα δεν ήταν άμοιροι επιστημολογικών ανησυχιών. Οι φόβοι τους εστίαζαν κυρίως στην αχαλίνωτη ποικιλότητα και στην τερατομορφία της φύσης.⁶⁶ Η ποικιλότητα τους προκαλούσε αμηχανία, γι' αυτό και όφειλαν να την υπερβούν, προκειμένου να συλλάβουν και να αποδώσουν το τυπικό. Γύρω στα 1860 όμως, πολλοί δημιουργοί ατλάντων θεωρούσαν τις τακτικές που αναφέρθηκαν πιο πάνω ως «σκανδαλώδεις» και «υποκειμενικές». Αντιδρώντας σε αυτή τη συνειδητοποίηση, ανέπτυξαν τεχνικές που άφηναν ελάχιστη ευχέρεια παρέμβασης στον καλλιτέχνη ή στον επιστήμονα, αναλαμβάνοντας με τον τρόπο αυτό την τιθάσευση και την πειθαρχία του ιδιού τους του εαυτού.⁶⁷ Οι προγενέστερες προσπάθειες για την εξεύρεση του τυπικού είχαν σταδιακά αντικατασταθεί από την επιδίωξη να ικανοποιηθεί η «αλήθεια της φύσης», μέσω της «μηχανικής αντικειμενικότητας».⁶⁸ Η προηγούμενη υποκειμενικότητα, οι αναγκαίες κρίσεις περί του τυπικού και η καλλιτεχνική παρέμβαση στο σχεδιασμό των ατλάντων θεωρούνταν πως είχαν

⁶⁵ Daston and Galison, 2007, σελίδα 74

⁶⁶ Daston and Galison, 2007, σελίδα 67. Η ακραία ποικιλότητα ήταν στην αντίληψή τους συνυφασμένη με την τερατομορφία.

⁶⁷ Daston and Galison, 2007, σελίδα 35

⁶⁸ Σε μια άλλη μελέτη της, η Daston αναφέρει ότι στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, μία άλλη μορφή αντικειμενικότητας, πέρα από τη «μηχανική αντικειμενικότητα», αυτή που ονομάζει «χωρίς προοπτική αντικειμενικότητα» («aperspectival objectivity»), κέρδιζε σημαντικό έδαφος στις φυσικές επιστήμες (Daston, L. (1992). Objectivity and the escape from perspective. *Social Studies of Science*, 22: 597-618). Αυτό το είδος της αντικειμενικότητας χαρακτηριζόταν πρωτίστως από την εξάλειψη ατομικών ιδιοσυγκρασιών στην παρουσίαση φαινομένων. Η επιστήμη γινόταν κοσμοπολίτικη, διεπόταν από τον καταμερισμό εργασίας και απαιτούσε τη γρήγορη ανταλλαγή αποτελεσμάτων και παρατηρήσεων. Αυτού του είδους η αντικειμενικότητα ήταν η αντίδραση στις ολοένα διογκούμενες απαιτήσεις της επικοινωνίας διαμέσου, όχι μόνο γεωγραφικών, αλλά και πολιτισμικών-κοινωνικών συνόρων. Η αντικειμενικότητα ήταν, όπως υποστηρίζει η Daston, αναγκασμένη να ενσωματώσει στοιχεία τυποποίησης (standardization), χάριν της αποτελεσματικότητας της διεθνούς επικοινωνίας. Υπάρχουν συσχετισμοί με το Δαρβίνο. Καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων, λάμβανε και επέστρεφε δείγματα, ενώ συγχρόνως αντάλλαζε απόψεις και στοιχεία με αλληλογράφους από όλα τα μήκη και τα πλάτη της γης. Αν και γεωγραφικά απομονωμένος στο Downe, υπήρξε ένα πολύ δραστήριο μέλος της νέας κοσμοπολίτικης επιστήμης της εποχής του. Η αποτελεσματική επικοινωνία στη βάση τυποποιημένων αποτελεσμάτων και παρατηρήσεων ήταν ιδιαίτερα σημαντική για την επίτευξη των στόχων του.

πλέον αμβλυνθεί από την υποτιθέμενη αντικειμενικότητα των διαθέσιμων μηχανικών μέσων, ειδικά της φωτογραφίας, η οποία στο τελευταίο τέταρτο του 19^{ου} αιώνα εισχώρησε αισθητά στην επιστημονική έρευνα. Μια φωτογραφία θεωρούνταν επιστημονικώς αντικειμενική, επειδή αναχαίτιζε ένα συγκεκριμένο είδος υποκειμενικότητας: την παρέμβαση, που στόχευε στην αισθητική και θεωρητική ερμηνεία του φαινομένου.⁶⁹ Οι Daston και Galison τονίζουν ότι η μετάβαση από την απεικόνιση που ενεθάρρυνε την παρέμβαση σε αυτήν που την απαγόρευε δεν έλαβε χώρα, εξαιτίας της φωτογραφίας. Η φωτογραφία δεν δημιούργησε την επιδίωξη προς τη μηχανική αντικειμενικότητα. Αντίθετα, συμμετείχε σε αυτή την ανατροπή, όσον αφορά την ηθική και την επιστημολογία της εικόνας.⁷⁰

Επίσης, κατά το 19^ο αιώνα υπήρχε η τάση να παρουσιάζονται μηχανικά μεγάλα φάσματα ενός φαινομένου, χωρίς να δίδεται κάποια ερμηνεία ή τοποθέτηση περί του τυπικού. Ουσιαστικά, ο δημιουργός του άτλαντα προσέφερε στον αναγνώστη ένα ευρύ φάσμα μεταβλητότητας και τον άφηνε να αποφασίσει τι συνιστά, για τον ίδιο, την τυπική μορφή στη συγκεκριμένη ομάδα. Βλέπουμε, συνεπώς, μια γενική μετατόπιση προς μια «μη παρεμβατική» προσέγγιση στη δημιουργία των επιστημονικών ατλάντων, η οποία δεν επιτρέπει κρίσεις ή αποφάσεις σχετικά με το τι εστί τυπικό. Επιπροσθέτως, λόγω της υποτιθέμενης ακρίβειας στην απεικόνιση, τα αντικείμενα είχαν μια αμιγώς ατομιστική διάσταση, με την έννοια ότι δεν ήταν πλέον αντιπροσωπευτικά ενός τύπου, αλλά μονάδες που είχαν παραχθεί από μία σειρά «αυτόματων» αντιγραφών.⁷¹ Η αντικειμενικότητα ως επιστημική αρετή εντάχθηκε στις πρακτικές της δημιουργίας επιστημονικών ατλάντων με αργούς ρυθμούς κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του

⁶⁹ Daston and Galison, 2007, σελίδα 135

⁷⁰ Daston and Galison, 2007, σελίδες 138 και 161

⁷¹ Daston and Galison, 2007, σελίδα 148

1840. Κατόπιν κέρδισε έδαφος, μέχρι που κυριάρχησε στις δεκαετίες του 1880 και 1890.⁷²

Οι χαρακτηριστικοί άτλαντες των αρχών και του μέσου 19^{ου} αιώνα, εξέφραζαν τη μετάβαση από τους παλαιότερους άτλαντες, οι οποίοι αναζητούσαν την αλήθεια της φύσης, στους μεταγενέστερους που επεδίωκαν τη «μηχανική αντικειμενικότητα». Όπως οι τελευταίοι, έτσι και οι χαρακτηριστικοί άτλαντες του μέσου 19^{ου} αιώνα, παρουσίαζαν εικόνες *πραγματικών* ατόμων, όχι τύπων που δεν μπορούσαν να παρατηρηθούν σε μια οποιαδήποτε μεμονωμένη περίπτωση. Από την άλλη, όπως και στους παλαιότερους άτλαντες, τα άτομα των χαρακτηριστικών ατλάντων υποτίθεται ότι ενσάρκωναν αρχέτυπα, των οποίων η πραγματική υπόσταση δεν αμφισβητείτο από το δημιουργό των ατλάντων.⁷³

Είναι ενδιαφέρον να δούμε σε ποιο βαθμό επηρέασε το Δαρβίνο η μετάβαση των επιστημονικών ατλάντων προς την αντικειμενικότητα, όσον αφορά τις εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων. Αρχικά, θα πρέπει να λεχθεί, ότι ο ίδιος έτρεφε μεγάλη εκτίμηση για τις απεικονίσεις και ταυτόχρονα διέθετε εικονοπλαστική σκέψη (δεν δυσκολευόταν, δηλαδή, να σκεφτεί με εικόνες). Στις μονογραφίες για τα θυσανόποδα και σε παλαιότερα έργα του, όπως η *Ζωολογία του Μπιγκλ*, είχε καταφύγει στις υπηρεσίες άξιων καλλιτεχνών, οι οποίοι ειδικεύονταν στη φυσική ιστορία, ενώ επέβλεπε εντατικά την πιστότητα των εικονογραφήσεων, ειδικά στις λεπτομέρειες.⁷⁴ Εδώ να πούμε ότι για τις εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων είχε αρχικά συνεργαστεί με το James Sowerby. Ο τελευταίος είχε αναλάβει τις εικονογραφήσεις των έμμισχων απολιθωμένων θυσανοπόδων, της πρώτης μονογραφίας δηλαδή. Η συνεργασία, όμως, δεν είχε ικανοποιήσει το Δαρβίνο καθώς ο Sowerby αποδείχθηκε πολύ αργός στη

⁷² Daston and Galison, 2007, σελίδα 124

⁷³ Daston and Galison, 2007, σελίδα 82

⁷⁴ Browne, 2003, σελίδα 362

διεκπεραίωσης των εικονογραφήσεων, ενώ δεν ήταν συνεπής στην αλληλογραφία τους.⁷⁵ Γι' αυτό και για τις εικονογραφήσεις των υπολοίπων μονογραφιών, ο Δαρβίνος κατέφυγε στις υπηρεσίες του ανιψιού του James Sowerby, George Brettingham Sowerby, ο οποίος ήταν γρηγορότερος, μακράν πιο αποτελεσματικός και «λιγότερο καλλιτέχνης» από το θείο του.⁷⁶ Προτού απαντήσουμε το ερώτημα που έθεσα στην αρχή της παραγράφου, θα πρέπει να εξετάσουμε κάποια γενικά στοιχεία σε σχέση με τις εικονογραφήσεις στις μονογραφίες.

Θα ήθελα στο σημείο αυτό να προβώ σε κάποιες γενικές διαπιστώσεις. Στόχος των εικονογραφήσεων στις μονογραφίες δεν ήταν η παράθεση του πλατωνικού τύπου, αλλά μια όσο το δυνατό πιο πιστή απόδοση της ανατομίας και μορφολογίας αντιπροσωπευτικών δειγμάτων, είτε στην ολότητά τους είτε τμηματικά, για καθαρά χρηστικούς λόγους, ειδικά σε ό,τι αφορούσε την ονοματολογία των διαφόρων μελών, στις οποίες, όπως εξ αρχής δήλωσε ο Δαρβίνος, κυριαρχούσε τεράστια σύγχυση, εξαιτίας της πληθώρας των ονομάτων που αφορούσαν στο ίδιο όργανο ή τμήμα. Πέρα, δηλαδή, από το ταξινομικό, όπως είδαμε στο δεύτερο κεφάλαιο, επικρατούσε και ένα ονοματολογικό χάος, το οποίο προσπάθησε να αμβλύνει. Οι εικονογραφήσεις, συνεπώς, χρησίμευαν στην κατεύθυνση της αποσαφήνισης των ονομάτων των διάφορων μελών (των θυρίδων του οστράκου για παράδειγμα). Προκειμένου να εξυπηρετηθεί ο στόχος αυτός, ήταν σε κάποιες περιπτώσεις αναγκαίο για το Δαρβίνο να εισαγάγει καινούργια ονόματα:

Στον προηγούμενο τόμο μου δήλωσα ότι το θεωρούσα απαραίτητο, εξ αιτίας εν μέρει της υπερβολικής σύγχυσης στην ονοματολογία που χρησιμοποιούνταν προηγουμένως, να δώσω καινούργια ονόματα σε αρκετά από τα εξωτερικά μέρη των θυσανοπόδων.⁷⁷

⁷⁵ Stott, 2003, σελίδα 147

⁷⁶ Stott, 2003, σελίδα 210

⁷⁷ Darwin, 1854a, σελίδα 9

Θα μπορούσε να πει κανείς ότι στις εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων υπάρχει μια αρχετυπική διάσταση, υπό την έννοια ότι ο Δαρβίνος σε συνεργασία με τον καλλιτέχνη επιθυμεί να δώσει στον αναγνώστη μια παραδειγματική απεικόνιση του οργανισμού, προκειμένου να τον βοηθήσει, λόγω της ονοματολογικής σύγχυσης, να κατανοήσει στο μέγιστο δυνατό βαθμό τις ανατομικές του επισημάνσεις και συγχρόνως να «δει» το όργανο ή τμήμα ή και ολόκληρο τον οργανισμό που του περιγράφει στο κείμενο. Συνεπώς, οι εικονογραφήσεις στις μονογραφίες, ας μου επιτραπεί ο όρος, είναι «χρηστικά», και επ' ουδενί πλατωνικά, αρχετυπικές. Η αρχετυπική τους διάσταση, δηλαδή, δεν έχει την έννοια μιας μονολιθικής μορφής, η οποία μπορεί επαρκώς να αποδώσει την «ουσία» του είδους. Μετά από αυτές τις γενικές διαπιστώσεις, ας περάσουμε σε μια σύντομη επισκόπηση των εικονογραφήσεων στην κάθε μία από τις τέσσερις μονογραφίες. Στο τέλος της ενότητας, υπάρχουν ενδεικτικά παραδείγματα από τις εικονογραφήσεις των τεσσάρων μονογραφιών, τις οποίες φιλοτέχνησε ο James Sowerby (Εικόνες 3.1-4).

(α) Μονογραφία για τα απολιθωμένα έμμισχα είδη (1851)- Στη μονογραφία για τα έμμισχα απολιθωμένα είδη έχουμε πέντε πίνακες με πολλαπλές εικονογραφήσεις (ο πρώτος πίνακας, για παράδειγμα, έχει έντεκα παραστάσεις). Σε αυτούς αποδίδονται διάφορα χαρακτηριστικά του οστράκου (των θυρίδων), όπως τα ραχιαία και τα πλευρικά πλαίσια, σε διαφορετικά είδη ή και σε διαφορετικές ποικιλίες του ιδίου είδους. Σε κάποιες εικονογραφήσεις γίνονται παρεμβάσεις, όπως μεγέθυνση ή αποκατάσταση των χαρακτηριστικών με τη φαντασία. Συνήθως, τα χαρακτηριστικά του οστράκου αποδίδονται με βάση ένα συγκεκριμένο δείγμα, το οποίο αναπαράγεται εικονογραφικά, ενώ, όταν δεν ισχύει αυτό, υπάρχει σχετική διευκρίνιση, παραδείγματος χάριν, στον Τέταρτο Πίνακα: «Εικόνα 1. *Pollicipes unguis*· όλες οι εικόνες με εξαίρεση τη (δ) προέρχονται από το ίδιο άτομο και είναι μεγεθυμένες εις διπλούν: η εικόνα (δ) έχει φυσικό μέγεθος». Στην αρχή της μονογραφίας υπάρχει ένας μικρός αριθμός μικρών

εικονογραφήσεων, οι οποίες έχουν στόχο να αποσαφηνίσουν την ονοματολογία γύρω από τη δομή των θυρίδων. Το ακόλουθο απόσπασμα παρουσιάζει το πρόβλημα σχετικά με την ονοματολογία των διαφόρων τμημάτων των θυρίδων:

Όποιος μελετήσει τις υπάρχουσες περιγραφές των έμβιων και των απολιθωμένων θυσανόποδων, θα αντιμετωπίσει τη μέγιστη σύγχυση στα ονόματα που δίδονται στις διάφορες θυρίδες... Η σύγχυση, όμως, γίνεται χειρότερη, όταν περιγράφεται μια οποιαδήποτε θυρίδα, καθώς το ίδιο ακριβώς τοίχωμα, το οποίο είναι πρόσθιο ή κατώτερο στα μάτια ενός συγγραφέα, είναι οπίσθιο ή ανώτερο σε αυτά ενός άλλου· μου έχει επανειλημμένως συμβεί να μην μπορώ ακόμα και να υποθέσω σε ποιο τοίχωμα ή τμήμα μιας θυρίδας αναφερόταν ένας συγγραφέας. Επίσης, το μήκος αυτών των διπλών ονομάτων είναι άβολο. Συνεπώς, καθώς σκοπεύω να περιγράψω όλα τα ζώντα και τα απολιθωμένα είδη, έκρινα ότι δικαιούμουν να δώσω σύντομα ονόματα σε κάθε μία από τις πιο σημαντικές θυρίδες, οι οποίες είναι κοινές στα έμμισχα και τα άμισχα θυσανόποδα.⁷⁸

Στόχος του στις εικονογραφήσεις δεν είναι η περιγραφή της υφιστάμενης μεταβλητότητας σε μια οποιαδήποτε συστηματική ομάδα⁷⁹, ούτε της τυπικής μορφής με την πλατωνική της έννοια, ως μίας ιδεώδους, δηλαδή, μορφής. Οι εικονογραφήσεις έχουν μια καθαρά *χρηστική* διάσταση, χαρακτηριστικό που συνάγεται από τον τρόπο με τον οποίο τις χρησιμοποιεί στο κείμενο των μονογραφιών. Αποτελούν, δηλαδή, ένα χρήσιμο εργαλείο, που αποσκοπεί στην υπερπήδηση του σκοπέλου της ονοματολογικής αταξίας, ενώ ταυτόχρονα καθιστά τις μορφολογικές αναφορές λιγότερο αφηρημένες και πιο βατές στον αναγνώστη. Παραδείγματος χάριν, το ραχιαίο πλαίσιο στο είδος *Scalpellum magnum* περιγράφεται ως τριγωνικό, σχήμα το οποίο ενίοτε προσεγγίζει εκείνο του δρεπάνου. Είναι επίπεδο και λεπτό, παρότι το πάχος της θυρίδας διαφέρει. Η

⁷⁸ Darwin, 1851a, σελίδα 9-10

⁷⁹ Αν και δίδει μια εικόνα της μεταβλητότητας σε ένα *ανώτερο* επίπεδο, αυτής που ισχύει *μεταξύ* συστηματικών ομάδων, όπως μεταξύ των ποικιλιών ενός είδους. Θα επανέλθω σε αυτό το επίπεδο μεταβλητότητας στη συνέχεια.

αναφορά αυτή συνοδεύεται και με παραπομπή στη σχετική εικονογράφιση (Εικόνα 1δ), που δίνει, τρόπον τινά, σάρκα και οστά στην περιγραφή που υπάρχει στο κείμενο.⁸⁰

(β) Μονογραφία για τα απολιθωμένα άμισχα είδη (1854)- Στην αρχή της μονογραφίας υπάρχουν εικονογραφήσεις, οι οποίες περιγράφουν συγκεκριμένα τμήματα του οστράκου. Στόχος και σε αυτή την περίπτωση είναι η παράθεση της ονοματολογίας των διαφόρων τμημάτων για σκοπούς σαφήνειας. Αξίζει να λεχθεί ότι η πρώτη εικονογράφιση τιτλοφορείται «αρχετυπικό όστρακο».⁸¹ Στο τέλος της μονογραφίας υπάρχουν δύο πίνακες. Ο πρώτος πίνακας έχει επτά εικόνες (με πολλαπλές υποδιαίρέσεις η καθεμία), οι οποίες παρουσιάζουν τμήματα του οστράκου (επιφάνειες, πλευρές, τοιχώματα, κ.τ.λ.) στα είδη του γένους *Balanus*. Σε αυτές τις εικονογραφήσεις απαντάται εκ νέου η αρχετυπική προσέγγιση, όπως έχει ορισθεί προηγουμένως. Επίσης, υπάρχουν επεμβάσεις, όπως μεγεθύνσεις και ανάπλαση της δομής με βάση ζώντα είδη. Για παράδειγμα, ο Δαρβίνος μας πληροφορεί ότι «το όστρακο, [είναι] μεγεθυμένο από δείγμα προερχόμενο από έμβιο είδος, το μοναδικό απολιθωμένο θυσανόποδο ήταν νεαρό και είχε αλλοιωθεί από την εξέταση», ή διευκρινίζει ότι στο «*Balanus porcatus*, το πλευρικό και το ραχιαίο πλαίσιο [του οστράκου], εξωτερική και εσωτερική όψη είναι χαραγμένες με βάση δείγματα έμβιων ειδών, οι επιποματώδεις βαλβίδες δεν έχουν με βεβαιότητα εντοπιστεί σε απολιθωμένη κατάσταση». Ο δεύτερος πίνακας διαθέτει δέκα εικόνες (η κάθε μία με πολλαπλές υποδιαίρέσεις), οι οποίες παρουσιάζουν τμήματα του οστράκου (επιφάνειες, πλευρές, τοιχώματα, κ.τ.λ.) στα είδη του γένων *Balanus*, *Acasta*, *Pyrgoma*, *Coronula* και *Verruca*. Και σε αυτή την περίπτωση, έχουμε τις συνήθεις επεμβάσεις.

⁸⁰ Darwin, 1851a, σελίδα 20

⁸¹ Darwin, 1854a, σελίδα 8

(γ) Μονογραφία για τα ζώντα έμμισχα είδη (1851)- Γενικά, στην περίπτωση των μονογραφιών για τα ζώντα είδη, οι εικονογραφήσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλία, αφού τώρα επεκτείνονται σε όργανα (όπως ο οφθαλμός) και βιολογικά συστήματα (όπως το αναπαραγωγικό). Στα γένη, όπου απαντάται ο διαχωρισμός των φύλων (κυρίως στα έμμισχα θυσανόποδα), έχουμε και την απεικόνιση των αποκλινουσών μορφολογικών δομών των διαφόρων σεξουαλικών μορφών.⁸² Μεταξύ άλλων, οι εικονογραφήσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα, που περιλαμβάνει τμήματα του οστράκου, θυρίδες, όργανα (μάτι, πέος, ωοθήκες, κ.τ.λ.), μίσχο και άλλα. Οι εικονογραφήσεις είναι βοηθητικές, αφού οι παραπομπές σε συγκεκριμένες εικόνες επιτρέπουν στον αναγνώστη να μορφοποιήσει τις περίπλοκες περιγραφές, οι οποίες περιέχονται στο κείμενο.

Στην αρχή της μονογραφίας υπάρχουν κάποιες εικονογραφήσεις, που αποσκοπούν στην αποσαφήνιση της ονοματολογίας σχετικά με τις θυρίδες, αλλά και με συγκεκριμένα όργανα και συστήματα των θυσανόποδων, όπως ο οφθαλμός. Στο τέλος της μονογραφίας υπάρχουν δέκα πίνακες με πολλαπλές εικόνες ο καθένας (ο δέκατος, παραδείγματος χάριν, διαθέτει 29 εικόνες), οι οποίες περιγράφουν τμήματα, όργανα, αλλά και δείγματα στην ολότητά τους από διάφορα γένη. Είναι σημαντικό επίσης, ότι μια σειρά από πίνακες αφορά είδη, τα οποία διέπονται από ποικιλότητα σε σχέση με τις σεξουαλικές τους μορφές (γένη *Ibla* και *Scalpellum*).

Όπως και στις προηγούμενες περιπτώσεις, έτσι και μέσω των συγκεκριμένων εικονογραφήσεων, ο Δαρβίνος επιδιώκει να βοηθήσει τον αναγνώστη να κατανοήσει και να συλλάβει οπτικά τα διάφορα όργανα, τμήματα, συστήματα, σεξουαλικές μορφές κ.α., που περιγράφονται με λεπτομέρεια στο κείμενο. Γι' αυτόν το λόγο, έχουμε και σε αυτή την περίπτωση μια ιδιότυπα αρχετυπική απεικόνιση. Υπάρχει, εκ πρώτης όψεως, μια διάσταση

⁸² Ο σεξουαλικός διαχωρισμός σε συγκεκριμένα γένη, έμμισχων κυρίως θυσανόποδων, αποτελεί το θέμα του έκτου κεφαλαίου.

μεταξύ των «κατ' επίφαση τυπικών» περιγραφών (πλαστική περιγραφή ενός φάσματος μεταβλητότητας) και των εικονογραφήσεων (μια δεδομένη εικόνα). Ας δούμε ένα σύντομο παράδειγμα, που αφορά την περιγραφή ενός οργάνου στο είδος *Lithotrya truncata*: «Το ρύγχος (Εικόνα 1β' α), ελλειπές· σε ένα δείγμα το πλάτος του έφτανε το 1/50 της ίντσας περίπου· έχει το ίδιο, ή μόνο το μισό πλάτος, όπως το υποκείμενο λέπι που βρίσκεται πάνω στον μίσχο».⁸³ Στην περιγραφή εντοπίζουμε τη χαρακτηριστική πλαστικότητα, αν και, όταν στρέψουμε την προσοχή μας στην εικόνα, θα δούμε μια μονολιθική απεικόνιση. Όμως, επειδή η εικόνα διαδραματίζει το χρηστικό ρόλο που έχω αναφέρει, η σημασία αυτού του χάσματος σχεδόν εκμηδενίζεται. Η «κατ' επίφαση τυπική» περιγραφή είναι το μείζον, ενώ η εικόνα έρχεται να συνεπικουρήσει σε επίπεδο ονοματολογίας και οπτικής σύλληψης ενός δείγματός (ή τμήματός του). Σε καμία περίπτωση, όπως ελέχθη και προηγουμένως, δεν επιδιώκει να αποδώσει το τυπικό ή το αρχετυπικό με την πλατωνική του έννοια.

Ο τελευταίος πίνακας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, επειδή αποδίδει το φάσμα μεταβλητότητας σε διάφορα όργανα (όπως η άνω γνάθος), όπως αυτό παρατηρείται μεταξύ διαφορετικών συστηματικών ομάδων. Είναι αλήθεια ότι οι εικονογραφήσεις δεν αποδίδουν την ατομική μεταβλητότητα, δηλαδή τις ατομικές διαφορές μεταξύ των ατόμων που συναποτελούν τον πληθυσμό ενός είδους ή μίας ποικιλίας. Εντούτοις, στη συγκεκριμένη περίπτωση παραθέτουν τη μεταβλητότητα σε ένα άλλο υψηλότερο επίπεδο⁸⁴, δηλαδή, μεταξύ συστηματικών ομάδων. Το επίπεδο αυτό παρουσιάζεται σε πίνακες, που απεικονίζουν το ίδιο όργανο ή τμήμα δειγμάτων, τα οποία προέρχονται από διαφορετικές συστηματικές ομάδες, διαφορετικά είδη ή και διαφορετικές ποικιλίες του ίδιου είδους. Αυτός ο υψηλότερος βαθμός μεταβλητότητας είναι

⁸³ Darwin, 1851b, σελίδα 369

⁸⁴ Ο όρος «υψηλότερο» δε χρησιμοποιείται με κάποια αξιολογική διάθεση. Απλά αναφέρεται στις διαφορές μεταξύ συστηματικών ομάδων και όχι ατόμων που συναποτελούν μια συγκεκριμένη συστηματική ομάδα.

ιδιαίτερα σημαντικός στο πλαίσιο της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Οι ατομικές διαφορές είναι η αφετηρία της εξελικτικής διαδικασίας. Από την άλλη, οι διαφορές μεταξύ των συστηματικών ομάδων, αφενός φανερώνουν τα αποτελέσματα της μέχρι τότε λειτουργίας της φυσικής επιλογής και αφετέρου αποτελούν εχέγγυο της μετέπειτα εξελικτικής απόκλισης των συγκεκριμένων συστηματικών ομάδων.⁸⁵

(δ) Μονογραφία για τα ζώντα άμισχα είδη (1854)⁸⁶ - Στη συγκεκριμένη μονογραφία, που είναι η μεγαλύτερη σε μέγεθος, υπάρχουν συνολικά τριάντα πίνακες, οι οποίοι παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία στα γένη αλλά και στο τι απεικονίζεται (το νευρικό σύστημα, η δομή του στόματος, το όργανο προσκόλλησης του ζώου, παράθεση των διαδοχικών εμβρυϊκών σταδίων). Μεταξύ άλλων, απεικονίζεται το γένος *Alcippe*, καθώς και το γένος *Cryptophialus*, στο οποίο κατατάσσεται ο «κ. Αρθροβάλανος», που αποτέλεσε την πέτρα του σκανδάλου της οκτάχρονης οδύσσειας του Δαρβίνου στο ταραχώδες πέλαγος των θυσανόποδων. Και σε αυτή τη μονογραφία διακρίνεται η χρηστικότητα των εικονογραφήσεων και η διάστασή τους σε σχέση με την πλαστικότητα των «κατ' επίφαση τυπικών» περιγραφών που υπάρχουν στο κείμενο. Ο Δαρβίνος, με τις άμεσες παραπομπές του στις εικονογραφήσεις, βοηθά τον αναγνώστη να «δει» εκείνο που του περιγράφει. Η ατομική μεταβλητότητα αποδίδεται στο κείμενο με τρόπο έντονο, η εικόνα όμως, έχει στόχο την περιγραφική και ονοματολογική σαφήνεια. Παρότι στις

⁸⁵ Η εξελικτική αυτή απόκλιση είναι ο καρπός της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών, με την οποία ασχολείται το πέμπτο κεφάλαιο.

⁸⁶ Αν και η μονογραφία είναι αφιερωμένη στα άμισχα θυσανόποδα, εντούτοις, υπάρχει ένα μικρό τμήμα προς το τέλος του τόμου που αφορά το γένος *Alcippe*, το οποίο ανήκει στα έμμισχα *Lepadidae*. Όπως και στην περίπτωση των γενών *Ibla* και *Scalpellum*, έτσι και στο *Alcippe* έχουμε διαχωρισμό των φύλων κι ένα φάσμα σεξουαλικών μορφών (έκτο κεφάλαιο). Στο συγκεκριμένο τόμο υπάρχει και η τάξη *Abdominalia* που περιλαμβάνει το γένος *Cryptophialus* (το γένος του διαβόητου «κυρίου Αρθροβάλανου»), καθώς και η τάξη *Apoda* που περιλαμβάνει το γένος *Proteolepas*.

εικονογραφήσεις δεν έχουμε την απόδοση της ατομικής μεταβλητότητας (και αυτό είναι κατανοητό), εντούτοις σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως και στην προηγούμενη μονογραφία για τα ζώντα είδη, συναντάμε την παράθεση της ποικιλότητας σε ένα υψηλότερο επίπεδο, όταν στον ίδιο πίνακα περιλαμβάνονται εικόνες του ίδιου οργάνου ή τμήματος σε συγγενικές συστηματικές ομάδες (όπως ο πίνακας 18).

Ας επιστρέψουμε τώρα στη μετάβαση από την «αλήθεια της φύσης» στη «μηχανική αντικειμενικότητα» των επιστημονικών ατλάντων, που αναδεικνύουν οι Daston και Galison για την περίοδο της μελέτης. Το ερώτημα που τίθεται είναι το εξής: με ποιο τρόπο οι εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων εκφράζουν αυτή τη μεταβατική περίοδο στην αντικειμενικότητα των απεικονίσεων; Λόγω της χρηστικής τους διάστασης σε επίπεδο ονοματολογίας και οπτικής σύλληψης, οι εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων έχουν μια αρχετυπική διάσταση, που είναι χαρακτηριστική της παλαιότερης τάσης μεταξύ των δημιουργών των επιστημονικών ατλάντων. Η τακτική της αναδόμησης φθαρμένων ή ελλιπών δειγμάτων, προκειμένου να βελτιωθεί η εικόνα, είναι επίσης χαρακτηριστική αυτής της παλαιότερης προσέγγισης. Ας δούμε τώρα τη «μηχανική αντικειμενικότητα». Τι γίνεται με το ρόλο της φωτογραφίας στην επίτευξη της μέγιστης δυνατής αντικειμενικότητας στις εικονογραφήσεις; Στις μονογραφίες, ο Δαρβίνος δεν κατέφυγε στη χρήση της φωτογραφίας. Η μελέτη προηγήθηκε χρονικά της περιόδου, κατά την οποία η φωτογραφία εισήλθε στην επιστημονική έρευνα.⁸⁷ Σε

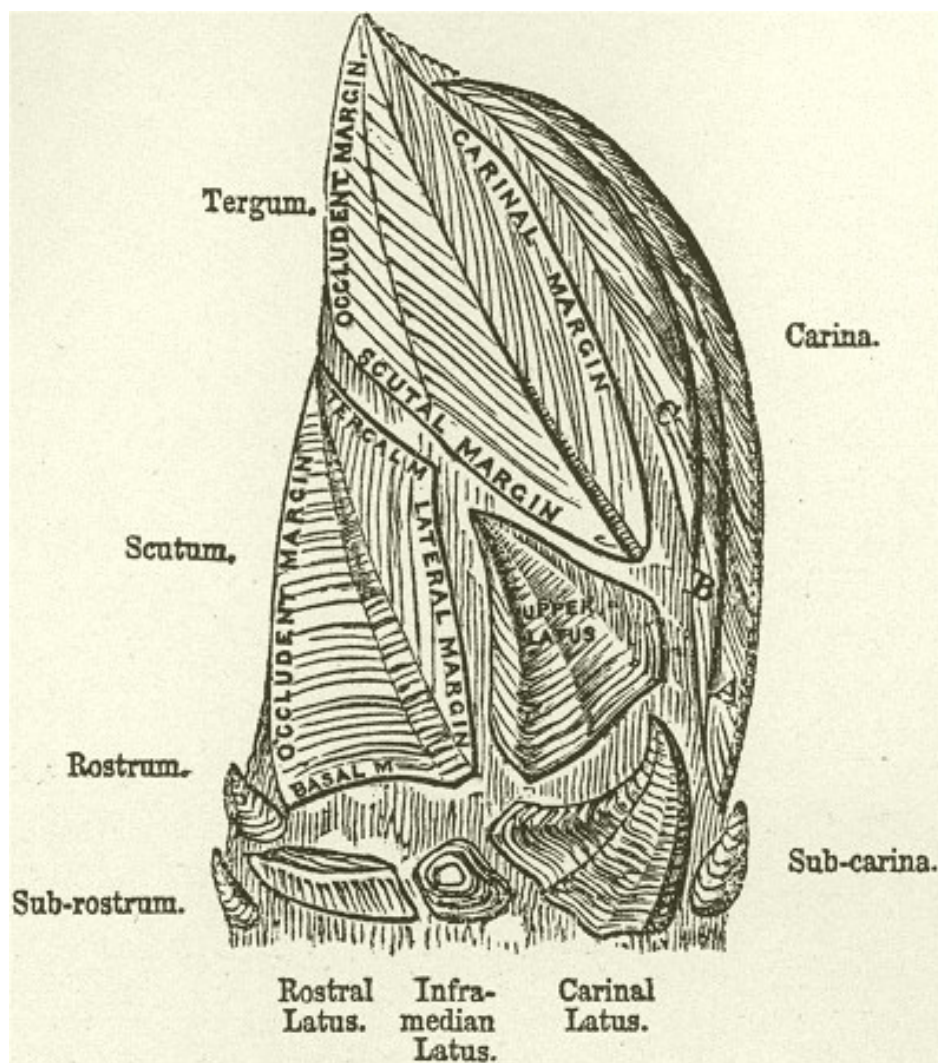
⁸⁷ Ένας από τους πρώτους τομείς της επιστημονικής έρευνας, στον οποίο εφαρμόστηκε η φωτογραφία, ήταν η μελέτη των βακτηρίων. Ο Πρώτος ιατρός Robert Koch διενήργησε τις πρώτες φωτομικρογραφίες βακτηρίων κατά τη δεκαετία του 1870. Ενώ πειραματιζόταν με τη φωτογραφία, ήταν συγχρόνως σε επικοινωνία με ερευνητές απ' όλο τον κόσμο. Όταν μάλιστα επισκέφθηκε την Αγγλία το 1879, είχε συνάντηση με το Δαρβίνο (Tucker, J. (1997). *Photography as witness, detective, and impostor: visual representation in Victorian science*. In: B. Lightman [Ed.] *Victorian science in context*. University of Chicago Press, Chicago. σελίδα 391). Στο βιβλίο του για τα συναισθήματα, *On the expression of the emotions in man and animals* (H

ό,τι αφορά τη σταδιακή ανάδειξη της αντικειμενικότητας ως νέα επιστημική αξία, εκείνες που φαίνονται εναρμονισμένες με τις νέες πρακτικές, δεν είναι οι εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων, αλλά οι «κατ' επίφαση τυπικές» τους περιγραφές. Όπως οι δημιουργοί επιστημονικών ατλάντων του μέσου 19^{ου} αιώνα, έτσι και ο Δαρβίνος δεν παραθέτει ένα συγκεκριμένο τύπο για το είδος (ή για άλλες συστηματικές ομάδες), αλλά ένα φάσμα μεταβλητότητας. Στο Δαρβίνο, όμως, υπάρχει μια ουσιώδης διαφοροποίηση: δεν πιστεύει ότι υπάρχει ένας υποκείμενος τύπος, ο οποίος πρέπει να εντοπιστεί από τον αναγνώστη. Τουναντίον, θεωρεί ότι το φάσμα της μεταβλητότητας, το οποίο προσπαθεί να αποδώσει με ελαστικές διατυπώσεις, *είναι* το τυπικό. Το τυπικό δεν είναι μια συγκεκριμένη μορφή, αλλά ένα συνεχές μεταβλητότητας.

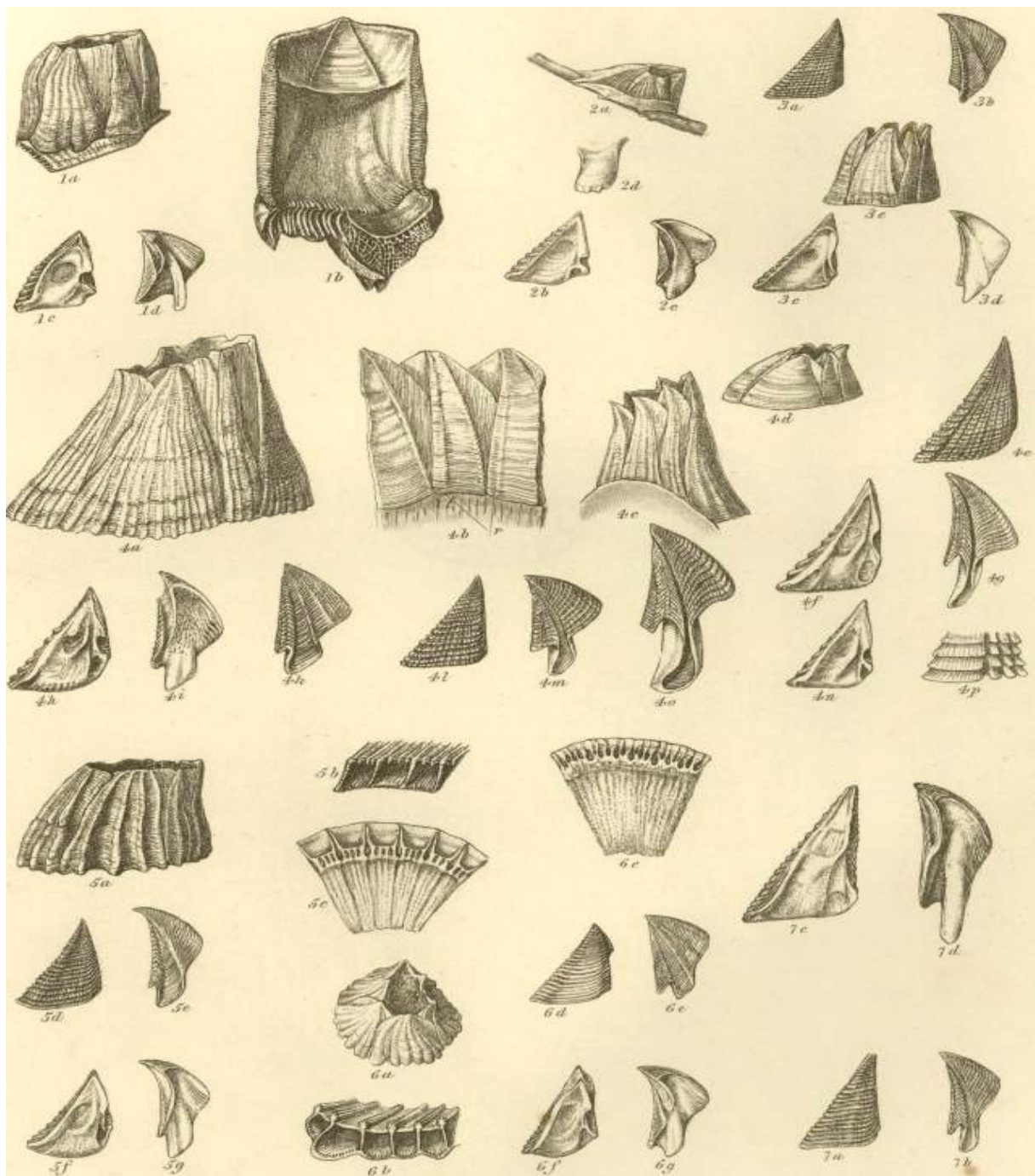
Κλείνοντας αυτή την ενότητα, όσον αφορά τις εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων, θα έλεγα ότι ο Δαρβίνος ρέπει περισσότερο προς την παλαιότερη τάση, που αποσκοπούσε στον εντοπισμό του τύπου (χωρίς βεβαίως τις πλατωνικές δεσμεύσεις). Υπάρχει, όμως, και μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και ουσιαστική ανατροπή, που σχετίζεται άμεσα με το βασικό θέμα του παρόντος κεφαλαίου. Ο φυσιολόγος του 18^{ου} και του μέσου 19^{ου} αιώνα αισθανόταν άβολα απέναντι στη μεταβλητότητα, την οποία θεωρούσε καθαρά ιδιοσυγκρασιακή και την αντιμετώπιζε ως τροχοπέδη προς την εξεύρεση του τύπου. Μέσω της μελέτης πολλών δειγμάτων, οδηγούνταν στην εξαγωγή του τύπου, ο οποίος κατά κάποιο τρόπο αναδεικνυόταν ως μια ιδέα που *υπερίπταται* της μεταβλητότητας. Ο Δαρβίνος αντιθέτως, τοποθετούσε το τυπικό στο

έκφρασης των συναισθημάτων στον άνθρωπο και στα ζώα), το οποίο κυκλοφόρησε το 1872, ο Δαρβίνος χρησιμοποίησε φωτογραφίες, επιστρατεύοντας για πρώτη φορά οπτικά πειστήρια υπέρ της θεωρίας του. Είχε προηγουμένως μελετήσει βιβλία με θέμα τις εικονογραφήσεις, εστιάζοντας την προσοχή του στις αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες, τις οποίες ενδεχομένως θεωρούσε πιο αντικειμενικές στην απόδοση της πραγματικότητας και πιο προσβάσιμες ως πειστήρια απ' ό,τι η ίδια η φύση. Οφείλε να μάθει τα μυστικά της φωτογραφίας, όπως είχε μάθει να «βλέπει» τις γεωλογικές δομές κάτω από ένα πεδίο ή τις εξελικτικές σχέσεις που κρύβονται στα φτερά των περιστερών και στις θυρίδες των θυσανοπόδων. (Browne, 2003, σελίδα 363)

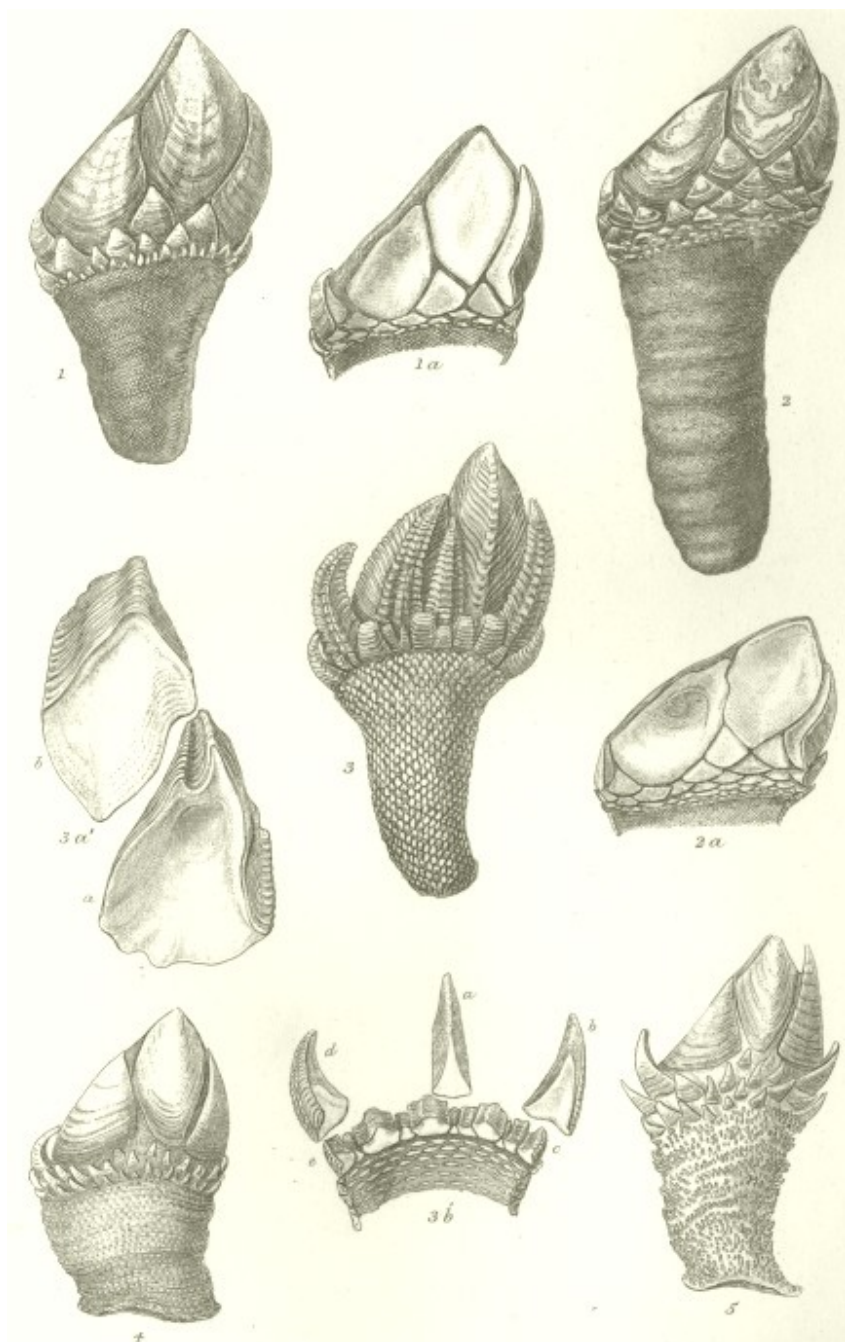
επίπεδο της μεταβλητότητας. Το τυπικό δεν υπερίπταται της μεταβλητότητας, αλλά *είναι* το φάσμα της μεταβλητότητας. Κατά το 18^ο αιώνα η μεταβλητότητα αντιμετωπιζόταν ως μια λανθάνουσα κατάσταση, μια παρέκκλιση από τον τύπο, την οποία είχε καθήκον να διορθώσει ο φυσιολόγος, προκειμένου να αναδείξει το σταθερό και το αιώνιο. Για το Δαρβίνο, όμως, η μεταβλητότητα δεν ήταν ανάθεμα. αλλά ευλογία, καθότι συνιστούσε το μοναδικό εχέγγυο της περαιτέρω εξελικτικής πορείας του είδους.



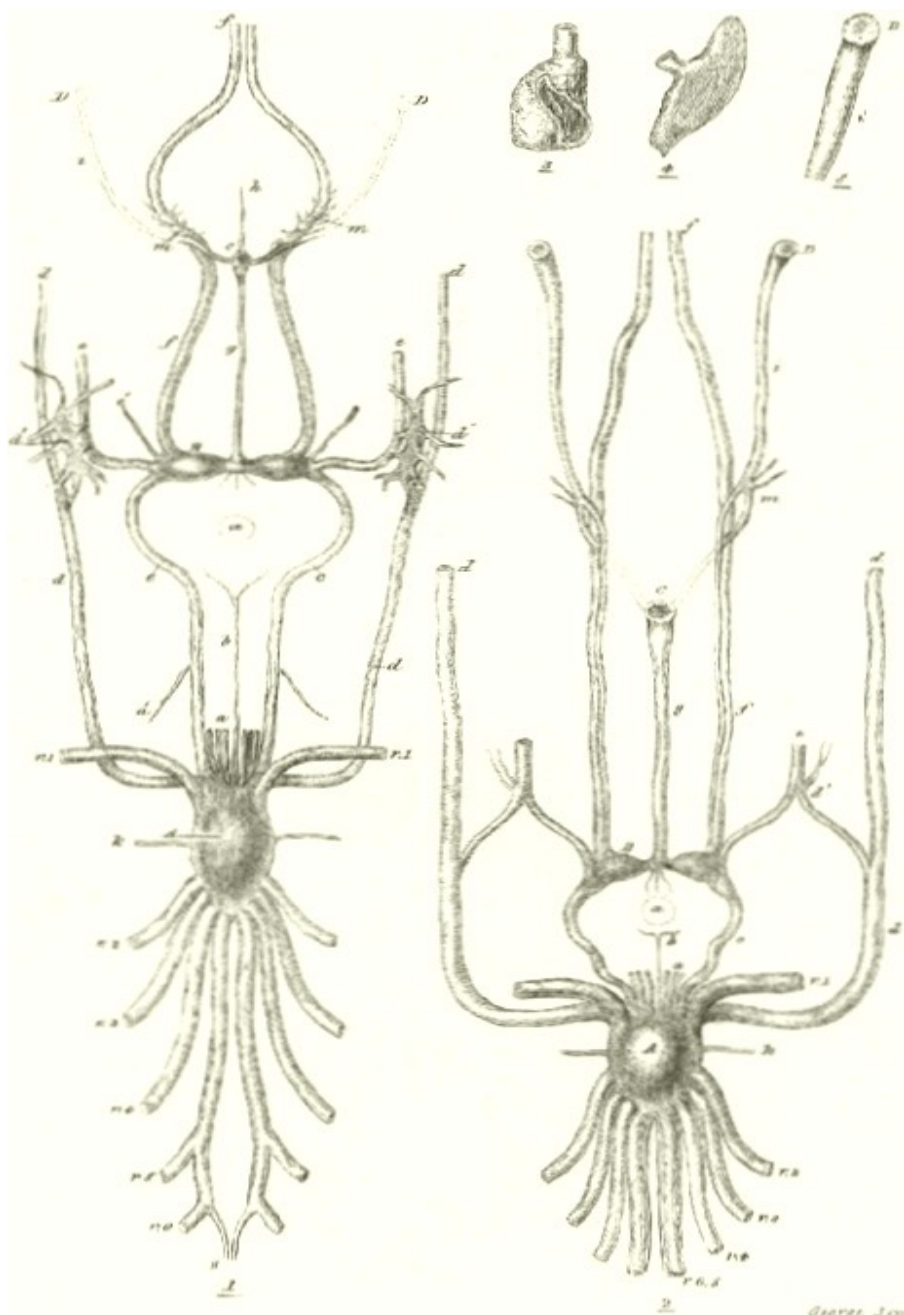
Εικόνα 3.1. Εικονογράφηση από τη μονογραφία του 1851 για τα απολιθωμένα έμμιστα θυσανόποδα (σελίδα 9). Στόχος της συγκεκριμένης εικονογράφησης είναι η ονοματολογική αποσαφήνιση των διαφόρων τμημάτων του οστράκου (capitulum).



Εικόνα 3.2. Πίνακας από τη μονογραφία του 1854 (Πίνακας 1) για τα απολιθωμένα άμισχα θυσανόποδα με πολυάριθμες εικόνες, οι οποίες παρουσιάζουν τμήματα του οστράκου (επιφάνειες, πλευρές, τοιχώματα, κ.τ.λ.) σε είδη του γένους *Balanus*.



Εικόνα 3.3. Πίνακας από τη μονογραφία του 1851 (Πίνακας 7) για τα ζώντα έμμισχα θυσανόποδα με εικόνες τμημάτων αλλά και ολόκληρων οργανισμών από είδη του γένους *Pollicipes*.



Εικόνα 3.4. Πίνακας από τη μονογραφία του 1854 (Πίνακας 27) για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα με εικόνες του νευρικού συστήματος και των αισθητηρίων οργάνων των ειδών *Coronula diadema* και *Balanus tintinnabulum*.

VIII. Οι διαχρονικές απόψεις του Δαρβίνου στο θέμα της μεταβλητότητας σύμφωνα με τον

Rasmus Winther

Ο Rasmus Winther στο άρθρο του *Darwin on variation and heredity*⁸⁸ (Οι απόψεις του Δαρβίνου επί της μεταβλητότητας και της κληρονομικότητας) ισχυρίζεται ότι ο Δαρβίνος διαχρονικά, από τις πρώτες του σημειώσεις γύρω από την εξέλιξη μέχρι και το όψιμο συγγραφικό του έργο, διατηρεί την άποψη πως, για να προκύψει μεταβλητότητα, πρέπει να προηγηθούν διαφοροποιήσεις στο περιβάλλον (στις «συνθήκες της ζωής» των οργανισμών, όπως δηλώνει χαρακτηριστικά). Ως προς την παραγωγή της μεταβλητότητας, λοιπόν, ο Δαρβίνος παρουσιάζεται συνεπής υπέρμαχος του εξτερναλισμού (externalism).⁸⁹ Οι αλλαγές στις συνθήκες της ζωής οδηγούν στην παραγωγή μεταβλητότητας με δύο βασικούς τρόπους. Είτε προκαλώντας δυσλειτουργία στο αναπαραγωγικό σύστημα (“germinally-mediated variation”)⁹⁰ είτε προκαλώντας μεταβλητότητα στο ίδιο το σώμα του οργανισμού (“somatically-mediated”).

⁸⁸ Winther, R. G. (2000). Darwin on variation and heredity. *Journal of the History of Biology*, 33: 425-455.

⁸⁹ Στο έργο του, *The variation of animals and plants under domestication* (Οι ποικιλίες των εξημερωμένων ζώων κα φυτών), που δημοσιεύεται το 1868, τονίζει ότι, αν όλα τα άτομα ενός είδους αντιμετώπιζαν απολύτως σταθερές συνθήκες ζωής για πολλές γενεές, τότε δεν θα υπήρχε μεταβλητότητα (σελίδα 308). Περιττό να λεχθεί ότι η προϋπόθεση αυτή είναι έξω από κάθε βιολογική και οικολογική πραγματικότητα. Ο εξωτερικισμός του, πάντως, δεν έχει ντετερμινισμό, με την έννοια ότι η παραχθείσα μεταβλητότητα δεν παρουσιάζει κάποια σκοπιμότητα. Αντιθέτως, παραμένει τυχαία ως προς τις ανάγκες του οργανισμού, αν και στα τελευταία χρόνια της ζωής του, όπως θα δούμε αργότερα σε αυτή την ενότητα, έκανε παραχωρήσεις προς μια πιο άμεση επίδραση του περιβάλλοντος προς την κατεύθυνση συγκεκριμένων προσαρμογών. Αυτή ήταν μια παραχώρηση, που μοιραία τον έφερνε πλησιέστερα στο θεωρητικό σύστημα του Λαμάρκ απέναντι στο οποίο είχε διαχρονικά εκφράσει σοβαρές ενστάσεις. Η Λαμαρκιανή θεωρία παρουσιάζεται ολοκληρωμένα το 1809 στο έργο *Philosophie Zoologique*. Ο Λαμάρκ επικαλείται την αυθόρμητη παραγωγή της ζωής, την ανέλιξή της σε μια προκαθορισμένη κλίμακα αυξανόμενης συνθετότητας, όπου παίζουν ρόλο τόσο η εσωτερική βούληση του οργανισμού, όσο και η κληρονομικότητα επίκτητων χαρακτηριστικών. Περισσότερα για τη θεωρία του Λαμάρκ, αλλά και για τη στάση που τήρησε ο Δαρβίνος έναντί της, στο παράρτημα της διατριβής.

⁹⁰ Αυτό το υπερασπίζεται και στο όγδοο κεφάλαιο της *Καταγωγής των Ειδών* (σελίδα 273, πρώτη έκδοση).

Στην πρώτη περίπτωση, οι αλλαγές του περιβάλλοντος επενεργούν στο αναπαραγωγικό σύστημα των γονέων, προκαλώντας μεταβλητότητα στην επόμενη γενιά. Για το λόγο αυτό, ο Δαρβίνος αποκαλεί τη συγκεκριμένη μέθοδο παραγωγής μεταβλητότητας «έμμεση». Στη δεύτερη περίπτωση, οι μεταβολές στις συνθήκες της ζωής επενεργούν στο σώμα, προκαλώντας μεταβλητότητα στην ίδια γενιά. Για το λόγο αυτό, την αποκαλεί «άμεση». Ο Winther υποστηρίζει ότι ο διαχωρισμός αυτός υπάρχει στη σκέψη του Δαρβίνου από το δοκίμιο του 1842. Τώρα, σε ό,τι αφορά τη φύση της παραχθείσας μεταβλητότητας, θεωρεί ότι καθορίζεται από εσωτερικούς παράγοντες στον ίδιο τον οργανισμό. Συνεπώς, σε σχέση με αυτή την πτυχή, ο Δαρβίνος εμφανίζεται εσωτερικιστής (internalist).

Σύμφωνα πάντα με τον Winther, από το 1837, περίοδος κατά την οποία ξεκίνησε την καταγραφή των εξελικτικών του απόψεων, μέχρι και τη δημοσίευση της δεύτερης έκδοσης του βιβλίου του *Οι ποικιλίες των εξημερωμένων ζώων και φυτών* το 1875, λαμβάνουν χώρα τρεις σημαντικές αλλαγές στη σκέψη του Δαρβίνου, που αφορούν την εξωγενή αιτιότητα της ποικιλότητας. Πρώτον, τονίζει πιο εμφαντικά την ανάγκη αλλαγών στις συνθήκες της ζωής, προκειμένου να υπάρξει μεταβλητότητα. Δεύτερον, για τη φύση της μεταβλητότητας θεωρεί πιο σημαντική τη φύση του οργανισμού, παρά τη φύση των αλλαγών στο περιβάλλον. Τρίτον, δίνει περισσότερη έμφαση στην «άμεση» παρά στην «έμμεση» μεταβλητότητα, όπου οι αλλαγές στο περιβάλλον επενεργούν ευθέως στο σώμα, σε μια προσπάθεια προφανώς να αιτιολογήσει το γεγονός ότι, μια μεγάλη μερίδα μεταβλητότητας προσδίδει στοιχεία προσαρμογής.

Θα ήθελα να εστιάσω στο πρώτο σημείο, το οποίο σχετίζεται πιο άμεσα με τη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων. Αρχικά, συμφωνώ με το γεγονός, ότι ο Δαρβίνος συναρτούσε

τη μεταβλητότητα με τις αλλαγές του περιβάλλοντος.⁹¹ Όμως, πρέπει να τονιστεί ότι, ενώ διατηρεί την άποψη αυτή και, καθώς μας πληροφορεί ο Winther, την παραθέτει με όλο και μεγαλύτερη σαφήνεια, εντούτοις, υπάρχει μια ουσιώδης διαφοροποίηση, στην οποία η μελέτη των θυσανοπόδων συνέβαλε, κατά την άποψή μου, τα μέγιστα. Είναι πασιφανές ότι χρειαζόμαστε αλλαγές στο περιβάλλον και στις συνθήκες της ζωής, για να προκύψει μεταβλητότητα. Παρόλα αυτά, η *κλίμακα* των αλλαγών αυτών μειώνεται δραματικά στη σκέψη του Δαρβίνου. Από τις μεγάλες αλλαγές της γεωλογίας, οδηγείται στις συνήθειες και αναμενόμενες αλλαγές του περιβάλλοντος, που συχνά ταυτίζονται με τις συνεχείς οικολογικές διακυμάνσεις, οι οποίες σχετίζονται με παράγοντες όπως οι ποσότητες τροφής και οι κλιματολογικές συνθήκες. Το ακόλουθο απόσπασμα από την *Καταγωγή των Ειδών* είναι χαρακτηριστικό:

Βλέποντας τα μικρά σημεία διαφορών μεταξύ των ειδών, τα οποία, στο βαθμό που η άγνοιά μας μάς επιτρέπει να κρίνουμε, φαίνονται να είναι, εν πολλοίς, ασήμαντα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το κλίμα, το φαγητό, κ.τ.λ. πιθανότατα παράγουν κάποια ελαφριά και άμεση επιρροή.⁹²

Συμφωνώ ανεπιφύλακτα με τον Winther, ο οποίος υποστηρίζει ότι, στη σκέψη του Δαρβίνου, οι μεταβολές στο περιβάλλον είναι απαραίτητες για την παραγωγή μεταβλητότητας. Παράλληλα, θέλω να υπογραμμίσω το εξαιρετικής σημασίας σημείο, ότι το *πλαίσιο* των

⁹¹ Ο Howard δηλώνει τα εξής σε σχέση με τη συνδρομή του περιβάλλοντος: Αν η μεταβλητότητα ήταν αναίτια, θα ήταν, εκ των πραγμάτων, έξω από το πεδίο της επιστημονικής έρευνας. Ο Δαρβίνος δεν θα δεχόταν ποτέ ένα από τα βασικότερα αξιώματα της φυσικής επιλογής- η μεταβλητότητα- να μην υπόκειται στην έρευνα. Στην απουσία αξιόπιστης γνώσης αναφορικά με τη φυσική βάση της κληρονομικότητας και της μεταβλητότητας, επικαλείται την ενεργή επίδραση των «εξωτερικών συνθηκών της ζωής», ως ένα παράγοντα στην παραγωγή της μεταβλητότητας. Οι λεπτομέρειες της αιτιατής σχέσης είναι κάπως ασαφής και ο Δαρβίνος φαίνεται να μην έχει σταθερή άποψη, εντούτοις, μπορεί να λεχθεί με βεβαιότητα ότι θεωρούσε την ανομοιογένεια στο περιβάλλον του οργανισμού, ανεξάρτητα από το βαθμό της, ως μια απαραίτητη προϋπόθεση για την παραγωγή μεταβλητότητας. (Howard, 2001, σελίδες 66-67)

⁹² Darwin, 1859, σελίδες 170-171

αλλαγών δεν είναι πλέον γεωλογικό, αλλά οικολογικό. Αυτές οι μικρής κλίμακας αλλαγές στο περιβάλλον έρχονται να επενεργήσουν πάνω στην εγγενή τάση των οργανισμών να διαφέρουν, παράγοντας επαρκή μεταβλητότητα. Υπάρχει μια πολύ χαρακτηριστική αναφορά στο *Οι ποικιλίες των εξημερωμένων ζώων και φυτών*, την οποία συμπεριλαμβάνει και ο Winther στο άρθρο του, όπου βλέπουμε το Δαρβίνο να επικαλείται διαφορές στις συνθήκες της ζωής μεταξύ των σπόρων, που αναπτύσσονται μέσα στον καρπό ενός φυτού (μέσα σε μια κάψα):

Η πεποίθηση ότι υπάρχει μια εγγενής τάση προς τη μεταβλητότητα, ανεξάρτητα από εξωτερικές συνθήκες, φαίνεται εκ πρώτης όψεως πιθανή. Αλλά, ακόμα και οι σπόροι που αναπτύσσονται στην ίδια κάψα δεν υπόκεινται σε απόλυτα ομοιόμορφες συνθήκες, καθώς έλκουν την τροφή τους από διαφορετικά σημεία· και θα δούμε σε ένα κατοπινό κεφάλαιο, ότι αυτή η διαφορά κάποτε αρκεί σε μεγάλο βαθμό, προκειμένου να επηρεάσει το χαρακτήρα του μελλοντικού φυτού.⁹³

Είναι αξιοθαύμαστος ο τρόπος με τον οποίο οδηγείται από τις μεταβολές που προκύπτουν στη γεωλογία στις μεταβολές των συνθηκών μέσα σε έναν καρπό, που είναι ικανές να παράγουν επαρκή μεταβλητότητα.⁹⁴ Θεωρώ ότι η έντονη και μακροχρόνια τριβή του Δαρβίνου με τα σημαντικά επίπεδα μεταβλητότητας των θυσανοπόδων έπαιξε σημαντικό ρόλο σε αυτή τη δραματική αλλαγή, μια αλλαγή που είναι ταυτόσημη με την αποδοχή της οικουμενικότητας της φυσικής επιλογής, η οποία χρειάζεται επαρκή μεταβλητότητα για να δράσει.

⁹³ Darwin, 1868, σελίδα 304-5

⁹⁴ Αξίζει να σημειωθεί ότι στο δοκίμιο του 1844 ισχυριζόταν το αντίθετο, ότι δηλαδή μέσα σε μια κάψα δεν μπορούμε να κάνουμε λόγο για μεταβλητότητα που προκύπτει από διαφορά στις συνθήκες: «Όταν βλέπουμε μια πλειάδα ποικιλιών (όπως συχνά συμβαίνει όταν μια διασταύρωση αποτρέπεται με προσοχή) να παράγονται από τους σπόρους που ωριμάζουν στην ίδια κάψα, με τα αρσενικά και θηλυκά στελέχη να τρέφονται από τις ίδιες ρίζες και αναγκαστικά να εκτίθενται στις ίδιες εξωτερικές επιρροές· δεν μπορούμε να πιστέψουμε πως οι ατέρμονες μικρές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών των βλαστών που παράγονται, θα μπορούσαν να είναι το αποτέλεσμα οποιασδήποτε αντίστοιχης διαφοράς στην έκθεσή τους». (σελίδα 62)

ΙΧ. Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο είδαμε τα δύο σημαντικά μαθήματα που έλαβε ο Δαρβίνος από τη μελέτη των θυσανοπόδων, σε σχέση με το κεφαλαιώδες για τη θεωρία του ζήτημα της ατομικής μεταβλητότητας. Το πρώτο μάθημα σχετίζεται με την «έκδηλη» μεταβλητότητα, την εμφανή δηλαδή τάση των ατόμων ενός πληθυσμού να διαφέρουν ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Οι διαφορές αυτές, λόγω της κλίμακάς τους, είναι εμφανείς. Έχουμε δει διάφορα παραδείγματα από τις μονογραφίες, τα οποία στηρίζουν την άποψη, ότι τα δείγματα που παρατηρούσε κάτω από το μεγεθυντικό φακό του μικροσκοπίου του διέφεραν σε σχέση με τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά. Το δεύτερο μάθημα σχετίζεται με τη «λιγότερο εμφανή» μεταβλητότητα των θυσανοπόδων. Αναφέρεται δηλαδή σε περιπτώσεις, στις οποίες η μεταβλητότητα καλύπτεται από ένα πέπλο επίπλαστης ομοιότητας. Τα εσωτερικά χαρακτηριστικά του οστράκου, παραδείγματος χάριν, παρουσιάζουν σχετικά χαμηλά επίπεδα διαφορών. Ακόμα και υπό αυτές τις συνθήκες, το έμπειρο μάτι του συστηματικού που έχει περιγράψει αρκετά είδη, συνεπικουρούμενο και από το μικροσκόπιο, είναι ικανό, όχι μόνο να εντοπίσει την υποβόσκουσα μεταβλητότητα, αλλά και να εκτιμήσει το εύρος της. Τα δύο αυτά μαθήματα έρχονται να συνθέσουν μία εικόνα, στην οποία τα άτομα ενός οποιουδήποτε πληθυσμού έχουν μια εγγενή τάση να διαφέρουν και, όταν εκτεθούν σε ένα περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από συνήθεις οικολογικές διακυμάνσεις (σε ένα οποιοδήποτε περιβάλλον δηλαδή), παρουσιάζουν επαρκή μεταβλητότητα. Η μετάθεση της αιτιότητας της μεταβλητότητας από το γεωλογικό στο οικολογικό πλαίσιο, αφενός εξασφαλίζει την απρόσκοπτη παραγωγή μεταβλητότητας και αφετέρου αποσυνδέει τη λειτουργία της φυσικής επιλογής από το βραδύ γεωλογικό κύκλο.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1840 η φυσική επιλογή απειλείται από το διόλου απομακρυσμένο ενδεχόμενο της μη επαρκούς μεταβλητότητας. Τα δύο μαθήματα

μεταβλητότητας στα θυσανόποδα έρχονται στην κατάλληλη χρονική περίοδο, για να στηρίξουν την οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας. Αυτό μεταφράζεται ως εξής: το υλικό της φυσικής επιλογής δεν λείπει από τους φυσικούς πληθυσμούς. Κατ' επέκταση, η φυσική επιλογή παύει να είναι ένα περιφερειακό φαινόμενο, κάτι που θα μπορούσε εύκολα να συναχθεί από τα δοκίμια του 1840, στα οποία βλέπουμε την επιλογή να εξαρτάται από γεωλογικές μεταβολές, και να αναδεικνύεται πλέον ως μια συνεχής και απρόσκοπτη διαδικασία.

Είδαμε, επίσης, κάποια βασικά στοιχεία της μεθοδολογίας του Δαρβίνου σε σχέση με τη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών στις μονογραφίες συνιστούσαν ένα συμβιβαστικό διάβημα εκ μέρους του, το οποίο γεφύρωνε αρμονικά τους δύο αντιθετικούς του ρόλους, ενώ ταυτόχρονα συνιστούσε και ένα σοβαρό βήμα προς μια εξελικτική προσέγγιση στην ταξινομική. Κατόπιν, εξετάσαμε τις εικονογραφήσεις στις μονογραφίες σε συνάρτηση με την ανάδειξη, μετά τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, της αντικειμενικότητας ως βασική αρχή στην απεικόνιση επιστημονικών αντικειμένων και τη σταδιακή παραίτηση από παλαιότερες προσπάθειες που αποσκοπούσαν στην απόδοση αρχετύπων. Παραδόξως, οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ήταν εκείνες που εξέφραζαν κάποια από τα νέα ριζοσπαστικά στοιχεία, κι όχι οι εικονογραφήσεις των θυσανοπόδων. Τέλος, εξέτασα τις απόψεις του Winther γύρω από τις διαχρονικές θέσεις του Δαρβίνου για το ζήτημα της μεταβλητότητας. Δεν διαφωνώ με την έμφαση που αποδίδει ο Winther στον εξτερναλισμό του Δαρβίνου. Εντούτοις, πρέπει να τονιστεί, ότι στη σκέψη του Δαρβίνου, στα χρόνια της «μακράς αναμονής», συντελείται μια ουσιαστική μετατόπιση στην κλίμακα των εξωτερικών αλλαγών από το γεωλογικό στο οικολογικό πλαίσιο. Είμαι πεπεισμένος ότι η μελέτη των θυσανοπόδων διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο σε αυτή τη σωτήρια για τη λειτουργία της φυσικής επιλογής θεωρητική εξέλιξη.

Τέταρτο Κεφάλαιο

Η επιβολή συστηματικών διαχωρισμών σε φάσματα μεταβλητότητας Ο ρόλος της παράδοσης και της γενεαλογικής προσέγγισης

«Όταν δεν έχουν βρεθεί ενδιάμεσοι κρίκοι ανάμεσα σε αμφίβολες μορφές, οι φυσιολόγοι είναι υποχρεωμένοι να πάρουν μια απόφαση απ' το πλήθος των διαφορών ανάμεσά τους, κρίνοντας κατ' αναλογία αν αυτές οι διαφορές αρκούν ή όχι για ν' ανεβάσουν τη μια ή και τις δυο στη σειρά των Ειδών. Γι' αυτό, το πλήθος των διαφορών είναι ένα πολύ σπουδαίο κριτήριο για να καθοριστεί αν οι δυο μορφές πρέπει να ταξινομηθούν σαν Είδη ή ποικιλίες».¹

I. Εισαγωγή και παράθεση των βασικών συστηματικών προκλήσεων που αντιμετώπισε ο

Δαρβίνος

Η ταξινομική/συστηματική είναι ο κλάδος της βιολογίας ο οποίος επιδιώκει να αναγνωρίσει διακριτά είδη και να τα οργανώσει σε ανώτερες συστηματικές ομάδες, όπως τα γένη, οι οικογένειες, οι τάξεις, τα φύλα και τα βασίλεια. Οι συστηματικοί παραδοσιακά θεωρούσαν ότι η αποστολή τους ήταν να περιγράφουν τους θεμελιώδεις τύπους πραγμάτων του φυσικού κόσμου. Αυτή η οπτική ήταν τόσο καλά εμπεδωμένη ώστε ο βιολογικός όρος «είδος» να θεωρείται επί μακρόν συνώνυμος του «τύπου».² Μόνο ο πολύ ικανός και έμπειρος παρατηρητής ήταν σε θέση να διακρίνει τα αυθεντικά είδη από τις απλές ποικιλίες, να εντοπίσει τον πραγματικό χαρακτήρα του είδους, και να διαχωρίσει τα τυχαία από τα ουσιαστικά γνωρίσματα.³ Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, όταν ο Δαρβίνος διεξάγει τη ταξινομική μελέτη των θυσανοπόδων, οι συστηματικές αποφάσεις στηρίζονται κατά βάση στη μορφολογική ομοιότητα.⁴ Αυτή η τακτική στηριζόταν σε

¹ Darwin, 1859, σελίδες 69-70

² Sober, E. (2000). *Philosophy of Biology* (2nd edition). Westview Press, Colorado. (σελίδα 148)

³ Daston and Galison, 2007, σελίδα 59

⁴ Για την προέλευση και την ανάπτυξη της μορφολογικής σκέψης κατά το 19^ο αιώνα, βλέπε: Merz, 1903, σελίδες 200-273. Περί τα τέλη του 18^{ου} αιώνα, σε διάφορα πεδία της φυσικής επιστήμης, αναδεικνύεται μία προσέγγιση στη μελέτη φαινομένων, τόσο των βιοτικών όσο και των αβιοτικών, που αποδίδεται με τον όρο «μορφολογία». Η μορφολογία (ό όρος ανάγεται στον

μια ουσιοκρατική προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία, δύο άτομα κρίνεται ότι ανήκουν στην ίδια συστηματική ομάδα όταν χαρακτηρίζονται από ένα επαρκές επίπεδο μορφολογικής ομοιότητας.⁵ Το ζητούμενο της ταξινομικής κατά τον 19^ο αιώνα ήταν η «φυσική ταξινόμηση», η οποία αποσκοπούσε στην απόδοση των πραγματικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών στη φύση, εν αντιθέσει με την τεχνητή ταξινόμηση, η οποία, χάριν της ταξινομικής ευκολίας, βασιζόταν σε ένα μικρό αριθμό αυθαίρετων ειδοποιών χαρακτηριστικών. Για να επιτευχθεί ο στόχος της φυσικής ταξινόμησης, ο συστηματικός προοδευτικά βελτίωνε τις ταξινομικές του κατηγορίες.⁶ Την περίοδο της μελέτης των θυσανοπόδων, η «φυσική ταξινόμηση», κόντρα στις επιδιώξεις του Δαρβίνου, δεν είχε εξελικτική βάση απλά αποσκοπούσε, στη βάση ενός αξιόπιστου συνόλου μορφολογικών και ανατομικών παραμέτρων, να αποδώσει τις

Goethe) ορίζεται ως η μελέτη των μορφών και των δομών των φυσικών αντικειμένων (σελίδα 226). Ο Merz συνδέει τη μορφολογική σκέψη με τις περιγραφικές επιστήμες, οι οποίες μελετούν τις πραγματικές μορφές *ως έχουν*, διαχωρίζοντάς τες από τις πιθανές μορφές που θα μπορούσαν να υπάρξουν, και οι οποίες εμπίπτουν στη σφαίρα των θεωρητικών επιστημών. Οι υπέρμαχοι της περιγραφικής προσέγγισης έλκονται από την άπειρη ποικιλότητα των πραγματικών μορφών και από την «έκδηλη αταξία και θεία σύγχυση μέσα στην οποία είναι διασπαρμένα τα πραγματικά αντικείμενα στους ουρανούς και πάνω στον πλανήτη μας». (σελίδα 203) Ως προς την καθαυτή μορφολογική αντίληψη, ο Merz δηλώνει, μεταξύ άλλων, ότι στην αέναη αλλαγή, η μορφολογική οπτική επιχειρεί να ορίσει εκείνες τις επαναλαμβανόμενες μορφές ή τύπους, στις οποίες φαίνονται να επιστρέφουν όλες οι προκύπτουσες αλλαγές. Με αυτό τον τρόπο, επέρχεται η τάξη σε μία κατάσταση που διαφορετικά θα διεπόταν από αταξία και σύγχυση. (σελίδες 213-214) Στη διάρκεια του 18^{ου} αιώνα, η φυσική ιστορία είχε σταδιακά εξέλθει από την πρότερη εποχή, η οποία βασιζόταν αποκλειστικά σε συστηματικές και ταξινομικές προσπάθειες που αποσκοπούσαν στην καταγραφή, τη συλλογή δειγμάτων, την ταξινόμηση, την ονοματολογία και την περιγραφή φυσικών αντικειμένων. (σελίδες 218-219) Γίνεται η μετάβαση, δηλαδή, σε μία φάση κατανόησης γενικών μορφών που απέχει από την προηγούμενη, στατική οπτική, που ήθελε τον ερευνητή απλά να ονοματίζει, να ταξινομεί στη βάση αναλλοίωτων τύπων, και να παράγει εκτενείς καταλόγους για μουσεία και συλλογές. Ο ρόλος της εσωτερικής και εξωτερικής μορφολογίας στην ταξινόμηση κατά το 19^ο αιώνα αναλύεται στις σελίδες 233-234. Ο Merz, τέλος, κάνει λόγο για «μορφολογική περίοδο» στη φυσική επιστήμη, την οποία προσδιορίζει από το 1800 έως το 1860. (σελίδα 274) Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, την προσέγγιση αυτή ακολουθούν ερευνητές από διάφορα πεδία, ενώ αυτή σταδιακά επεκτείνεται στο χρόνο, τον χώρο, όσο και στο κυτταρικό και ενδοκυτταρικό περιβάλλον.

⁵ Sober, 2000, σελίδα 153

⁶ Coleman, 1977, σελίδα 67

«πραγματικές» σχέσεις μεταξύ των διαφόρων ομάδων. Οι σχέσεις αυτές δεν ερμηνεύονταν εξελικτικά, δεν ήταν ταυτόσημες δηλαδή με την έννοια της κοινής καταγωγής.

Τα υψηλά επίπεδα μεταβλητότητας στα θυσανόποδα, τα οποία εξετάσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, αποτελούσαν σοβαρό πρόσκομμα στην προσπάθεια του Δαρβίνου να επιβάλει σαφείς συστηματικούς διαχωρισμούς. Η φυσική επιλογή δρα πάνω στις διαφορές μεταξύ των οργανισμών (τις «ατομικές διαφορές») και παράγει τις μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ πληθυσμών. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι ακριβώς ότι δεν υπάρχει ένας μοναδικά ορθός τρόπος ταξινόμησης των οργανισμών σε είδη.⁷ Στα αμέτρητα δείγματα που παρατηρούσε επισταμένα, δεν υπήρχαν απόλυτες και αμετάβλητες μορφές, συνεπώς, μια ακριβής ταξινόμηση ήταν εκ των πραγμάτων αδύνατη.⁸ Οι μικρές διαφορές είναι η αφετηρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, είναι, όμως, ταυτόχρονα κι ένας γόρδιος δεσμός για τη συστηματική εργασία. Τα φάσματα μεταβλητότητας στα θυσανόποδα αναπόδραστα μεταφράζονταν σε ταξινομικά φάσματα⁹, τα οποία ο Δαρβίνος όφειλε να φέρει στα μέτρα της ταξινομικής επιστήμης της εποχής του, η οποία αξίωνε την αναγνώριση, την καταγραφή και την τυπική περιγραφή διακριτών ειδών και ποικιλιών βάσει ειδοποιών παραμέτρων της μορφολογίας και της ανατομίας τους.¹⁰ Θα πρέπει να πούμε ότι αυτή η τακτική συνεχίστηκε και στις δεκαετίες που ακολούθησαν τη δημοσιοποίηση της θεωρίας του Δαρβίνου, όπου βλέπουμε τις παραμέτρους

⁷ Sober, 2000, σελίδα 146

⁸ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 373

⁹ Η ατομική μεταβλητότητα είναι η αρχή, ακολουθεί η ποικιλία, το υποείδος, το είδος, και κατόπιν οι ανώτερες συστηματικές ομάδες. Οι διαχωρισμοί αυτοί είναι χρήσιμα εργαλεία ταξινόμησης, στην πραγματικότητα, όμως, υπάρχει το συνεχές της μεταβλητότητας και η επιβολή αυτών των ορίων δεν είναι διόλου απλή υπόθεση. Η προσπάθεια αναπόδραστα απαιτεί την υποκειμενική κρίση του συστηματικού.

¹⁰ Άλλωστε και το ιεραρχικό σύστημα του Λινναίου, το Φυσικό Σύστημα, βασίζεται σε ομάδες που εντάσσονται σε ευρύτερες ομάδες στη βάση, ακριβώς του γεγονότος, ότι στη φύση υπάρχουν αυτά τα επάλληλα και πεδία μορφολογικής συγγένειας.

της δομής του οργανισμού να διατηρούν την προνομιακή τους σχέση για σκοπούς ταξινόμησης.¹¹

Στην πορεία της συστηματικής του εργασίας, ήταν εξαιρετικά δύσκολο να διακρίνει την ποικιλία από το είδος. Συγκεκριμένα, μία αποκλίνουσα μορφή αναγνωρίζεται ως ποικιλία ή ως ένα νέο ανεξάρτητο είδος; Το ερώτημα μεταφράζεται και ως εξής: που σταμάτα το συνεχές της μεταβλητότητας ενός είδους και των ποικιλιών του και που ξεκινά εκείνο ενός άλλου είδους.¹² Στη διάρκεια της μελέτης των θυσανόποδων, συνειδητοποιούσε ότι η διαχωριστική γραμμή μεταξύ των διαφορών που χαρακτηρίζουν μια ποικιλία κι εκείνων που εμπίπτουν στο πλαίσιο ενός είδους, είναι ασαφής. Οι ποικιλίες ενός είδους, άλλωστε, θεωρούνται από το Δαρβίνο ως «είδη εν τω γίνεσθαι». Έβλεπε, παραδείγματος χάριν, ότι οι μικρές διαφορές μεταξύ δύο ομάδων σε μια θυρίδα ήταν το πρώτο βήμα σε μια εξελικτική διαδοχή που θα μπορούσε, δυνητικά, να οδηγήσει σε ένα νέο είδος. Στην *Καταγωγή των Ειδών* λέει: «[σ]υνεπώς βλέπω τις ατομικές διαφορές, αν και διόλου αμελητέες για το συστηματικό, να έχουν για μας υψηλή σημασία καθότι συνιστούν το πρώτο βήμα προς ανεπαίσθητες ποικιλίες».¹³

Λόγω των φασμάτων μεταβλητότητας, η επιβολή συστηματικών διαχωρισμών στα θυσανόποδα ήταν συχνά ένα βασανιστικό εγχείρημα. Πολλές φορές είχε περιγράψει αποκλίνοντα δείγματα ως ανεξάρτητα είδη για να αλλάξει γνώμη και να τα εντάξει μέσα στο ίδιο είδος ως ποικιλίες, για να αλλάξει εκ νέου γνώμη και να ξεκινήσει από την αρχή.¹⁴ Σε μια επιστολή του προς τον Hooker, εκφράζει τη δυσαρέσκειά του για αυτού του είδους τα συστηματικά διλήμματα:

¹¹ De Queiroz, K. (1988). Systematics and the Darwinian revolution. *Philosophy of Science*, 55: 238-259. (σελίδα 240)

¹² Desmond and Moore, 1991, σελίδα 373

¹³ Darwin, 1859, σελίδα 51

¹⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 373

Τελευταία ασχολούμαι με την απλή περιγραφή ειδών, κάτι που είναι κατά πολύ δυσκολότερο από ό,τι ανέμενα, και έχει το ίδιο ενδιαφέρον όπως ένας γρίφος· αλλά παραδέχομαι ότι συχνά αισθάνομαι εξουθενωμένος από την εργασία και δεν μπορώ να μην αναρωτηθώ τι όφελος προκύπτει από το να ξοδεύω μια εβδομάδα ή και δύο ακόμη για να καθορίσω ότι ορισμένες διαφορές, που μόλις γίνονται αντιληπτές, συγχωνεύονται και συνιστούν ποικιλίες και όχι είδη.¹⁵

Ακολουθούν τρία χαρακτηριστικά αποσπάσματα από τις μονογραφίες όπου φαίνεται η δυσχέρεια στις συστηματικές αποφάσεις αυτής της υφής:

Αρχικά θεώρησα ότι το δείγμα από το Borneo ήταν ένα διακριτό είδος, όμως, μετά από προσεχτική σύγκριση των εξωτερικών και των εσωτερικών μερών, η μόνη διαφορά που μπορούσα να εντοπίσω είναι ότι τα ραχιαία πλευρά είναι ελαφρώς μεγαλύτερα, και ότι το στέρνο είναι πλατύτερο σε πιο έντονο βαθμό, ειδικότερα στα μέσα και τα κάτω τμήματα.¹⁶

Αυτό, το πρώτο είδος *Balanus* είναι, ίσως, με εξαίρεση το *B. amphitrite*, το πιο δύσκολο και ποικίλο του γένους... Έχω δει τρεις πολύ διακριτές ποικιλίες που προέρχονταν από το κάτω μέρος του ίδιου σκάφους, τόσο που δεν είχα αρχικά καμία αμφιβολία ότι επρόκειτο για τρία διακριτά είδη. Θα μπορούσα να αναφέρω, ως ενδεικτικό των αμφιταλαντεύσεων που έχω βιώσει στο θέμα αυτό, ότι ξεκινώντας από την εντύπωση ότι οι άνω τρεις ποικιλίες ήταν πραγματικά διαφορετικά είδη, αφού είχα εξετάσει τις τεράστιες συλλογές δειγμάτων που ετέθησαν στη διάθεσή μου, οδηγήθηκα στο συμπέρασμα ότι οι άνω τρεις, και διάφορες άλλες μορφές που θα περιγραφούν ευθύς αμέσως, ήταν μόνο ποικιλίες· εντούτοις, μετά από ένα διάστημα κάποιων μηνών, εξετάζοντας ορισμένα από αυτά τα δείγματα ξανά, δεν μπορούσα παρά να θεωρήσω ότι είχα οδηγηθεί σε εσφαλμένο συμπέρασμα, κι έτσι μελέτησα τις λεπτομέρειες ξανά, και ικανοποιήθηκα ότι είχα ακολουθήσει τη σωστή πορεία· μετά από ένα άλλο χρονικό διάστημα, χρειάστηκε να επαναλάβω την ίδια διαδικασία, και παρότι τώρα πια δεν μπορώ να εξετάσω μια ομάδα των όμορφα χρωματισμένων οστράκων με τα μικρά στρογγυλά τους στόμια της ποικιλίας *coccoroma* που είναι προσκολλημένα στο *Avicula margaritifera*, ή την ποικιλία *d'Orbignii* με το οδοντωτό τους στόμιο και τις λευκές άκρες στα διαμερίσματα, χωρίς να σκεφτώ ότι πρέπει να ανήκουν σε διαφορετικό είδος από τα δείγματα με τα πληκτικά χρώματα και τα μεγάλα στόμια που είναι τόσο συνηθισμένα στο κάτω μέρος των πλοίων· εντούτοις, θα μπορούσα να παραθέσω μια πλήρη σειρά ενδιάμεσων μορφών, και θα μπορούσα, επιπλέον, να δείξω σε κάθε ποικιλία ότι τα διάφορα σημεία διαφοράς, βάσει των οποίων χαρακτηρίζεται η κάθε μία, είναι μεταβλητά. Ας μου επιτραπεί να πω, προκειμένου να αποδείξω ότι η συνένωση

¹⁵ Επιστολή στον Hooker, 12 Οκτωβρίου 1849.

¹⁶ Darwin, 1851b, σελίδα 122

τόσων μορφών δεν οφείλεται σε νωθρότητα, ότι είχα ονομάσει και είχα συγγράψει πλήρεις περιγραφές των περισσότερων μορφών, προτού αποφασίσω να τις διαγράψω.¹⁷

Αυτό το είδος και τα ακόλουθα τρία μου έχουν προκαλέσει πολλούς μπελάδες και πολλές αμφιβολίες. Αρχικά είχα υιοθετήσει την άποψη που παρατίθεται εδώ, συγκεκριμένα, ότι ήταν διαφορετικά: πιο προσεχτική παρατήρηση με οδήγησε στο να τα ενώσω όλα κάτω από ένα όνομα. Τέλος, κατόπιν κι άλλης σκέψης, και μετά την εξέταση ορισμένων επιπρόσθετων δειγμάτων, συμπέρανα ότι η πιθανότητα σφάλματος στην περίπτωση του ταξινομικού τους διαχωρισμού ήταν ελάχιστη.¹⁸

Σε μια άλλη επιστολή του προς τον Hooker, γραμμένη τον Σεπτέμβριο του 1853 αυτή τη φορά, εκφράζει τη μεγάλη του δυσφορία, που φτάνει στα όρια της απελπισίας, για τη δυσκολία που συνεπάγεται η συστηματική του εργασία. Διευκρινίζει, όμως, ότι η δυσκολία αυτή είναι ανεξάρτητη από την πεποίθηση γύρω από τη μεταβλητότητα ή την αμεταβλητότητα των ειδών.

Με ή χωρίς τη θεωρία του η δυσκολία παραμένει:

Στην εργασία μου επί των θυσανοπόδων... Δεν έχω αισθανθεί ότι η απόρριψη της *αμεταβλητότητας* των ειδών έχει καθ' οιονδήποτε τρόπο κάνει κάποια διαφορά· σε ορισμένες περιπτώσεις (αν έγγραφα αναφανδόν υπέρ του δόγματος της μη-μεταβλητότητας) δεν θα είχα αποδώσει ονόματα [δεν θα είχε αναγνωρίζει συγκεκριμένα είδη], και σε κάποιες, λίγες περιπτώσεις, θα είχα δώσει ονόματα σε αξιοσημείωτες ποικιλίες. Σίγουρα έχω αισθανθεί ντροπή, συζητώντας και αμφιβάλλοντας και εξετάζοντας ξανά και ξανά, όταν στο δικό μου το μυαλό, η μόνη αμφιβολία ήταν το κατά πόσον η μορφή διέφερε *σήμερα ή εχθές*... Αφού περιέγραψα μια ομάδα μορφών ως ξεχωριστά είδη, έσκισα το χειρόγραφό μου, τις θεώρησα ένα είδος, το έσκισα κι αυτό και τις παρουσίασα ως ξεχωριστά είδη, και μετά τις ένωσα εκ νέου (και αυτό μου έχει συμβεί), έχω τρίξει τα δόντια μου, καταράστηκα τα είδη, και ρώτησα τι αμάρτημα έχω διαπράξει για να τιμωρούμαι τόσο πολύ: όμως θα πρέπει να παραδεχθώ, ότι πιθανότατα θα μου είχε συμβεί σχεδόν το ίδιο πράγμα σε οποιοδήποτε πλαίσιο εργασίας.¹⁹

Πέρα από την ανάγκη οριοθέτησης της ποικιλίας και του είδους, υπήρχε και η επιδίωξη του καθορισμού των γενεαλογικών σχέσεων μεταξύ των διαφόρων ομάδων στα θυσανόποδα. Θα μπορούσαμε, συνεπώς, να πούμε ότι οι συστηματικές προκλήσεις που αντιμετώπισε ο Δαρβίνος, και οι οποίες θα μας απασχολήσουν στο παρόν κεφάλαιο, κινούνταν σε δυο ταξινομικά επίπεδα.

¹⁷ Darwin, 1854b, σελίδες 96-97

¹⁸ Darwin, 1854b, σελίδα 308

¹⁹ Επιστολή στον Hooker, 25 Σεπτεμβρίου 1853

Σε ένα χαμηλότερο επίπεδο, όπου τον βλέπουμε να μοχθεί προκειμένου να καθορίσει τα όρια του είδους από εκείνα της ποικιλίας και σε ένα άλλο υψηλότερο, όπου, επιχειρεί να αποσαφηνίσει τις εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων συστηματικών ομάδων. Η συστηματική του εργασία περιπλεκόταν από την πληθώρα εντελώς ανεπαρκών περιγραφών ειδών καθώς και από τη σύγχυση γύρω από τις ακριβείς συγγένειες μεταξύ των θυσανοπόδων.²⁰ Οι συστηματικές προκλήσεις της μελέτης προέρχονταν κυρίως από την ανάγκη απάλειψης των δύο αυτών προβλημάτων.

Υπάρχει και ένας ακόμη συναφής σκόπελος, ο οποίος εμπίπτει στο πλαίσιο των πρακτικών προβλημάτων της συστηματικής που ταλαιπωρούσαν το Δαρβίνο, και είχε να κάνει με το ζητούμενο της ονομασίας των νέων ειδών. Την περίοδο της μελέτης είχε ανταλλάξει σειρά επιστολών με τον Hugh Edwin Strickland, οι οποίες αφορούσαν τις δυσκολίες στην ονομασία των ειδών με τρόπο που να είναι σύμφωνος με τους «Κανόνες Ονοματολογίας» που είχαν υιοθετηθεί το 1842 από μια ad hoc επιτροπή της Βρετανικής Ένωσης (British Association), στην οποία είχαν και οι δύο υπηρετήσει.²¹ Ένας από τους βασικούς κανόνες ήταν εκείνος της προτεραιότητας, ο οποίος απαιτούσε να διατηρηθεί το παλαιότερο όνομα ενός είδους έναντι των υπολοίπων, μαζί με το όνομα του φυσιοδίφη που το απέδωσε. Για τα ονόματα που είχαν δοθεί πριν την επικράτηση του διωνυμικού συστήματος ονομασίας²², δηλώνει ότι δεν αισθανόταν καμία δέσμευση να τα διατηρήσει.

²⁰ Burkhardt, F. and Smith, S. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*. Darwin correspondence project (<http://www.darwinproject.ac.uk/>).

²¹ Burkhardt, F. and Smith, S. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*.

²² Αυτή είναι η βάση της σημερινής επιστημονικής ονοματολογίας ζώων και φυτών, στο καθένα από τα οποία δίνεται ένα γενικό όνομα που ακολουθείται από ένα συγκεκριμένο όνομα στα Ελληνικά, τα Λατινικά ή συχνά τα λατινοποιημένα Αγγλικά. Το γενικό όνομα αρχίζει πάντα με κεφαλαίο γράμμα, και το συγκεκριμένο όνομα, ακόμα και αν είναι όνομα ατόμου, με μικρό γράμμα. Και τα δύο ονόματα γράφονται με πλάγια γραφή ή υπογραμμισμένα. Όλα τα

...έχω προσπαθήσει με κόπο να ακολουθήσω τους κανόνες της Βρετανικής Ένωσης, και δεν έχω ποτέ, τουλάχιστον όχι ηθελημένα, καταπατήσει το μεγάλο κανόνα της προτεραιότητας. Συμμορφούμενος με τους κανόνες, έχω απορρίψει, ως υποχρεωτικά δηλαδή, όλα τα ονόματα που δόθηκαν πριν την εισαγωγή του διωνυμικού συστήματος του 1758.²³

Σε κάποιες περιπτώσεις, είχε βρεθεί στον πειρασμό να θυσιάσει το συγκεκριμένο κανόνα για καθαρά πρακτικούς λόγους.²⁴ Τελικά, όμως, έμεινε πιστός στις συστάσεις της Βρετανικής Ένωσης, με μία και μόνη εξαίρεση, την περίπτωση του γένους *Pollicipes*, για την οποία απολογήθηκε στην ακόλουθη εκτενή υποσημείωση στη μονογραφία για τα ζώντα έμμισχα είδη:

Αυτή είναι μια από τις σπάνιες περιπτώσεις όπου, μετά από πολλή σκέψη, και με τη συμβουλή διαφόρων διακεκριμένων φυσιολογών, έχω παρεκκλίνει από τους Κανόνες της Βρετανικής Ένωσης · είναι γνωστό ότι το [όνομα] *Mitella* του Oken, και το *Ramphidiona* του Schumacher, είναι και τα δύο προγενέστερα του *Pollicipes* του Leach, εντούτοις, καθώς το τελευταίο όνομα έχει γίνει καθολικά αποδεχτό στην Ευρώπη και στη Νότια Αμερική, και έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς σε γεωλογικά έργα, μου φαίνεται αδιανόητο και επιβλαβές να επιχειρήσω οποιαδήποτε αλλαγή. Είναι γεγονός ότι το γένος *Pollicipes* είχε αρχικά προταθεί από τον Sir John Hill (*History of Animals*, τόμος III, σελίδα 170), το 1752, όμως, καθώς αυτό έγινε πριν την ανακάλυψη του διωνυμικού συστήματος, βάσει των Κανόνων, στερείται οποιασδήποτε νομιμοποίησης. Κατά την άποψή μου, κάτω από αυτές τις συνθήκες, θα ήταν αδόκιμο να επιστρέψουμε στο 'Lehrbuch der Naturgeschichte' του Oken και στο όνομα *Mitella*- πρόκειται για ένα έργο που ολίγοι γνωρίζουν και το οποίο διαπνέεται από παντελή άγνοια αναφορικά με τα θυσανόποδα.²⁵

Το όλο ζήτημα της προτεραιότητας πάντως το έβρισκε ιδιαίτερα ενοχλητικό. Στην αλληλογραφία του, ειδικά σε επιστολές που είχε ανταλλάξει με τον Hooker, εκφράζει την

επιστημονικά ονόματα, που χρησιμοποιούνταν πριν από τη δημοσίευση της 10^{ης} έκδοσης του *Systema Naturae* του Λινναίου (1758) δεν ισχύουν πια. Τα ονόματα που έχουν δοθεί από τότε, έχουν προτεραιότητα χρονική κατά κανόνα και τα προγενέστερα ονόματα προτιμώνται έναντι άλλων. Συχνά, το επιστημονικό όνομα ακολουθείται από το όνομα του ατόμου που έδωσε το όνομα και τη χρονολογία. Hale, W. G., J. P. Margham and V. A. Saunders. *Λεξικό όρων βιολογίας Collins*. Αθήνα, Εκδόσεις Ι. Φλώρος. Μετάφραση Δ. Γεδεών. (σελίδα 127)

²³ Darwin, 1854b, σελίδα 2

²⁴ Burkhardt, F. and Smith, S. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*. Επιστολή στον Strickland, 4 Φεβρουαρίου 1849.

²⁵ Darwin, 1851b, σελίδα 293

κάθετη διαφωνία του, τονίζοντας ότι η ονομασία δεν είναι το ζητούμενο αλλά η περιγραφή ενός είδους. Παραθέτω ένα χαρακτηριστικό απόσπασμα:

Όσο ασχολούμαι με την ανατομία δεν αισθάνομαι ποτέ εκείνο το αηδιαστικό (*horrid cui bono inquiring*) συναίσθημα. Τι άθλια εργασία, ξανά, να ψάχνει κανείς για την προτεραιότητα των ονομάτων· έχω μόλις τελειώσει δύο είδη, τα οποία διαθέτουν επτά ονόματα για το γένος και 24 ειδικά ονόματα! Η μόνη μου παρηγοριά είναι ότι η εργασία μου θα πρέπει κάποτε να ολοκληρωθεί, και μπορώ απλά να κάνω [στο ζήτημα της ονοματολογίας] αυτό που πράττουν όλοι.²⁶

Η μεγάλη συστηματική πρόκληση της μελέτης των θυσανοπόδων για το Δαρβίνο έγκειτο στο ότι είχε να επεξεργαστεί συνεχή φάσματα μεταβλητότητας, τα οποία όφειλε να ταξινομήσει στη βάση αξιόπιστων συστηματικών αποφάσεων, οι οποίες θα έπρεπε, αφενός να είναι πιστές στις πρακτικές της εποχής, ώστε να γίνουν αποδεχτές από το ακροατήριό του, και αφετέρου να μην προδίδουν την εξελικτική του θεώρηση. Η προτεινόμενη ταξινομία ήταν ουσιαστικά μια προσπάθεια να ισορροπήσει μεταξύ της παράδοσης, η οποία βασιζόταν στη συγγένεια σε επίπεδο ανατομίας-μορφολογίας όπως και στη θέσπιση του ελάχιστου δυνατού αριθμού συστηματικών ομάδων, και σε μια νέα εξελικτική-γενεαλογική προσέγγιση στην ταξινομική, την οποία ευαγγελιζόταν με έμμεσο τρόπο στις μονογραφίες, για να έλθει κατόπιν στην *Καταγωγή των Ειδών* και να την υπερασπιστεί με τον πλέον ένθερμο τρόπο. Στις μονογραφίες, όπως θα δούμε στη συνέχεια, η συστηματική μεταχείριση των θυσανοπόδων, συνιστούσε μια πράξη συμβιβασμού μεταξύ της παραδοσιακής οικονομίας στο προτεινόμενο ταξινομικό σύστημα και μιας νέας ριζοσπαστικής εξελικτικής αντίληψης, η οποία επεδίωκε την κατάταξη των συστηματικών ομάδων στη βάση των γενεαλογικών τους σχέσεων, στη βάση, δηλαδή, της κοινότητας στην καταγωγή τους. Επιλέγει επίσης, να παραθέσει ελαστικές περιγραφές ειδών, τις «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών όπως τις ονόμασα στο προηγούμενο κεφάλαιο, σε μια σαφή προσπάθεια να αποδώσει την υπάρχουσα μεταβλητότητα στη συγκεκριμένη συστηματική

²⁶ Επιστολή στον Hooker, 12 Οκτωβρίου 1849

ομάδα. Αυτή η συμβιβαστική προσέγγιση είναι, κατά την άποψή μου, αμιγώς εξελικτική, διότι ενσωματώνει την υπάρχουσα μεταβλητότητα στην περιγραφή ενός είδους, η οποία μεταβλητότητα, παρέχει το εχέγγυο της μετέπειτα εξελικτικής πορείας του είδους. Η ίδια η περιγραφή του είδους, δηλαδή, εμπεριέχει την εξελικτική του προοπτική.

II. Οι μέθοδοι αντιμετώπισης των συστηματικών προκλήσεων

Όπως έχουμε δει, στη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων ο Δαρβίνος βρίσκεται αντιμέτωπος με δυο κυρίως κατηγορίες συστηματικών προκλήσεων: τη διάκριση της ποικιλίας από το είδος και την ανάγκη καθορισμού των γενεαλογικών σχέσεων μεταξύ των διαφόρων συστηματικών ομάδων. Η κάθε πρόκληση αντιμετωπίστηκε στη βάση της δικής της ιδιοσυγκρασιακής μεθόδου. Για τη διάκριση του είδους, κατέφυγε στην παρατήρηση του μέγιστου δυνατού αριθμού δειγμάτων, τα οποία συνέθεταν το υπάρχον φάσμα μεταβλητότητας. Για την επεξεργασία των γενεαλογικών σχέσεων, βασίστηκε σε εμβρυϊκά χαρακτηριστικά, τα οποία αποδείχτηκαν ιδιαίτερα υποβοηθητικά στις συστηματικές του αποφάσεις. Θα πρέπει να λεχθεί ότι τα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά είναι άμεσα συνδεδεμένα με την κοινή καταγωγή των υπό εξέταση μορφών, σε αντίθεση με τα χαρακτηριστικά στο ενήλικο ζώο, τα οποία, σε κάποιες περιπτώσεις, μπορεί να συγκλίνουν σε διάφορες συστηματικές ομάδες για λόγους ανεξάρτητους από την κοινότητα στην καταγωγή.²⁷ Είναι πιθανό δύο συστηματικές ομάδες να συγκλίνουν στη μορφολογία τους επειδή ακριβώς εξελίχθηκαν σε περιβάλλοντα που παρήγαγαν ανάλογες εξελικτικές πιέσεις και όχι διότι έχουν έναν πρόσφατο, εξελικτικά ομιλούντες, κοινό πρόγονο.

²⁷ Εδώ αναφέρομαι σε χαρακτηριστικά που είναι *ανάλογα* σε διάφορες ομάδες, χαρακτηριστικά δηλαδή που παρουσιάζουν ομοιότητες, όχι λόγω κοινής προγονικής προέλευσης, αλλά επειδή απαντούν σε παρόμοιες περιβαλλοντικές προκλήσεις. Είναι, με άλλα λόγια, όμοιες προσαρμογές σε συγγενή περιβάλλοντα, καρποί αυτού που σήμερα ονομάζουμε συγκλίνουσα εξέλιξη.

Στη συνέχεια, θα εξετάσω αυτές τις δύο μεθόδους αντιμετώπισης των συστηματικών γρίφων που καλείτο να λύσει ο Δαρβίνος. Στην περίπτωση της δεύτερης μεθόδου (χρήση εμβρυολογίας), θα ιχνηλατήσουμε και τις επιρροές που διαμόρφωσαν την αντίληψη του Δαρβίνου σε καίρια ζητήματα όπως η εμβρυϊκή ανακεφαλαίωση, τα ομόλογα χαρακτηριστικά και η σημασία του αρχέτυπου.

(α) Η πρώτη μέθοδος: το φάσμα της μεταβλητότητας ως συστηματικό εργαλείο- Η πρώτη μέθοδος αποσκοπούσε στη διάκριση του είδους από την ποικιλία. Ένα δείγμα που παρεκκλίνει μορφολογικά και ανατομικά συνιστά ένα ανεξάρτητο είδος ή πρόκειται για μια ποικιλία του υπο εξέταση είδους; Ο Δαρβίνος επιλύει το συγκεκριμένο δίλημμα βασιζόμενος στην εξής αρχή: αν ένα δείγμα παρουσιάζει αποκλίσεις, οι οποίες, εντούτοις, εμπίπτουν στο φάσμα μεταβλητότητας του είδους (ακόμα και στις παρυφές του) τότε, πρόκειται για δείγμα που ανήκει, ενδεχομένως, σε μια ποικιλία του εν λόγω είδους. Αποκλίνουσες μορφές δηλαδή, εντάσσονται στα αναγνωρισμένα είδη, νοουμένου ότι δεν παρουσιάζουν ασυνέχειες με την υπάρχουσα μεταβλητότητα του είδους. Για να εφαρμοστεί πρακτικά αυτή η αρχή, όφειλε να έχει την πληρέστερη δυνατή εικόνα για το εύρος του φάσματος μεταβλητότητας σε μια σειρά από σημαντικά για την ταξινόμηση χαρακτηριστικά στο είδος που τον απασχολούσε.²⁸ Καθώς εξέταζε τα δείγματα που φαίνονταν, προκαταρκτικά τουλάχιστον, να ανήκουν σε ένα από τα ήδη υπάρχοντα είδη, ή σε ένα νέο, σε τροχιά θέσπισης, είδος, «τοποθετούσε» τις διαβαθμίσεις των διαφόρων χαρακτηριστικών σε νοητά φάσματα μεταβλητότητας, σε συνεχή μεταβλητότητα

²⁸ Ο Δαρβίνος επανέρχεται στην ειδική σημασία των εσωτερικών χαρακτηριστικών των θυσανοπόδων, λόγω της σχετικής τους σταθερότητας: «Λόγω της μεγάλης μεταβλητότητας στα εξωτερικά χαρακτηριστικά, στην οποία υπόκεινται σχεδόν όλα τα είδη, και ομοίως το γένος, αφού είναι ένα πολύ φυσικό γένος, τουτέστιν, τα είδη του ακολουθούν το ένα το άλλο σε μια στενή και φυσική σειρά, δεν είναι εύκολο να υπερβάλει κανείς τη δυσκολία του εντοπισμού του είδους, παρεκτός μέσω της επίπονης εξέτασης της εσωτερικής και της εξωτερικής δομής του κάθε ξεχωριστού δείγματος». (Darwin, 1854b, σελίδες 184-185)

δηλαδή. Μέσα από την επεξεργασία αυτών των φασμάτων, με την παρατήρηση, τη μνήμη και τη νοητή ανασύνθεση, προέκυπταν τα όρια των μορφολογικών διαβαθμίσεων του είδους. Πρόκειται για μία διαδικασία, η οποία προσομοιάζει με εκείνην, μέσω της οποίας, σύμφωνα με τη Daston, η επιστημονική παρατήρηση παράγει τη δική της οντολογία. Αποδεχόμενη την άποψη του Αριστοτέλη για το πώς η εμπειρία οδηγεί στην ανάδειξη τύπων από μεμονωμένες περιπτώσεις, η Daston περιγράφει ένα σύστημα, το οποίο τροφοδοτείται μεν από την επαναλαμβανόμενη οπτική πρόσληψη, επιστρατεύει όμως τη μνήμη και την εμπειρία. Μέσα από αυτό το πλέγμα νοητικών λειτουργιών, προκύπτουν μία πολύτιμη δεξιότητα παρατήρησης αλλά και συγκεκριμένα επιστημονικά αντικείμενα: «Αυτός είναι ο τρόπος, μέσω του οποίου, η πρόσληψη εξοπλίζει το σύμπαν. Δεν δημιουργεί το σύμπαν, όμως δίδει σχήμα και ταξινομεί, διαγράφοντας ευκρινείς άκρες και διευθετώντας τα μέρη σε ολόκληρες οντότητες».²⁹ Στην προκειμένη περίπτωση, αυτό που προκύπτει ως αντικείμενο, είναι το φάσμα μεταβλητότητας, το οποίο στη συνέχεια καθίσταται ένα πολύτιμο συστηματικό εργαλείο. Συγκεκριμένα, όταν μια μορφή, παρότι αποκλίνουσα, εμπίπτει στο συγκεκριμένο φάσμα, τότε, δεν αποτελεί ανεξάρτητο είδος αλλά ποικιλία, ειδικά στην περίπτωση εκείνη όπου υπάρχει μια διαδοχή ενδιάμεσων μορφών, οι οποίες θα μπορούσαν να σχηματίσουν μια μορφολογική αλληλουχία, χωρίς ασυνέχειες και χάσματα. Εάν, όμως, προκύψουν ασυνέχειες στη μεταβλητότητα (σε σχέση με τις υπάρχουσες ενδιάμεσες μορφές), τότε, αυτό είναι ενδεικτικό του γεγονότος ότι, ενδεχομένως, δεν έχουμε μια απλή ποικιλία αλλά ένα άλλο διακριτό είδος.

Η πρώτη μέθοδος, λοιπόν, απαιτούσε την παρατήρηση του μέγιστου δυνατού αριθμού δειγμάτων, ώστε να δομηθεί νοητικά το υπάρχον φάσμα μεταβλητότητας και κατόπιν να αξιοποιηθεί με τον τρόπο που έχω μόλις παραθέσει. Μέσω της παρατήρησης πολλαπλών

²⁹ Daston, 2008, σελίδα 100

δειγμάτων, ο παρατηρητής αποκτά «ενστικτώδη γνώση». Γνωρίζει εμπειρικά το μέγεθος της μεταβλητότητας και ως εκ τούτου είναι σε θέση να κρίνει με αξιοπιστία το εάν μια αποκλίνουσα μορφή ανήκει ή όχι στο συγκεκριμένο είδος. Τα ακόλουθα αποσπάσματα από τις μονογραφίες τονίζουν αυτού του είδους την «οπτική επανεκπαίδευση»³⁰:

...αλλά, παρόλη τη μεγάλη ποικιλότητα αυτού του είδους, έχοντας εξετάσει τόσες εκατοντάδες πρόσφατων δειγμάτων από όλες τις γωνιές της γης, *αποκτά κανείς ένα είδος ενστικτώδους γνώσης των γενικών γνωρισμάτων* [έμφαση δική μου], η οποία με κάνει να αισθάνομαι πεπεισμένος ότι τα εν λόγω απολιθώματα ανήκουν πραγματικά σε αυτό το είδος.³¹

Μετά από μεγάλη εμπειρία, αφού έχουν εξεταστεί πολλαπλές ποικιλίες ενός είδους, *το μάτι αποκτά ένα είδος ενστικτώδους γνώσης* [έμφαση δική μου], μέσω της οποίας μπορεί να αναγνωρίσει το είδος, παρότι ο χαρακτήρας δεν μπορεί να οριστεί με τη γλώσσα...³²

Τώρα αν αναλογιστούμε τη μορφή, το μέγεθος, την κατάσταση της επιφάνειας, την ύπαρξη επιδερμίδας, το σχετικό μέγεθος του στομίου, την ύπαρξη διαμηκών ραβδώσεων, την όχρα, και συνήθως την ύπαρξη οποιουδήποτε χρώματος, είναι όλα πολύ μεταβλητά στα περισσότερα είδη, και ότι η λοξότητα των άκρων των ακτινών, και η ύπαρξη διαμηκών γραμμών επί των πλευρικών πλαισίων, ποικίλλουν στα διαφορετικά είδη, θα δούμε πόσο δύσκολο θα πρέπει να είναι να διακρίνουμε το είδος από εξωτερικά χαρακτηριστικά. Ως απόδειξη, θα μπορούσα να αναφέρω ότι, έχοντας περιγράψει σχεδόν 40 είδη, και όταν το μάτι μου ήταν φυσικά ικανό να εκτιμήσει μικρές διαφορές, ξεκίνησα να παρατηρώ προσεκτικά τις ποικιλίες του *B. tintinnabulum*, *amphitrite*, *improvisus*, *porcatus*, *vestitus*, κ.τ.λ., χωρίς την παραμικρή υποψία ότι ανήκαν σε αυτά τα είδη, που γνώριζα πολύ καλά τη δεδομένη στιγμή· εντούτοις, στις περιπτώσεις που έχουν αναφερθεί εδώ, δεν θα μπορούσε να υπάρχει αμφιβολία, *όταν*

³⁰ Η έννοια της «οπτικής επανεκπαίδευσης», όπως την έχει εισηγηθεί ο James Secord, έχει συζητηθεί στο τρίτο κεφάλαιο.

³¹ Darwin, 1854a, σελίδα 14

³² Darwin, 1854b, σελίδα 155. Όπως είδαμε στο τρίτο κεφάλαιο, η Daston παρουσιάζει την επιστημονική παρατήρηση ως επίκτητη δεξιότητα, την οποία αξιώνεται κανείς μέσω της μαθητείας, της επίπονης πρακτικής, και της συσσωρευμένης εμπειρίας. Παρότι υπάρχει μια διαδικασία, η οποία παράγει οντολογία- μια διαδικασία που, πέρα από την οπτική πρόσληψη, εμπλέκει τη μνήμη και την εμπειρία- η λογική δεν παίζει κάποιον ενεργό ρόλο. (Daston, 2008, σελίδα 100) Αυτό το σημείο είναι συναφές με το νόημα του συγκεκριμένου αποσπάσματος, λόγω της παραδοχής ότι, αναγνωρίζεται μεν το είδος, ο χαρακτήρας όμως, «δεν μπορεί να οριστεί με τη γλώσσα».

μια τέλεια σειρά είχε εξεταστεί [έμφαση δική μου], ότι τα δείγματα ήταν μόνο ποικιλίες. Εξ αιτίας τούτου, ο κόπος της ονομασίας μιας συλλογής είναι μεγάλος.³³

Αντιθέτως, μια ελλιπής εικόνα του φάσματος μεταβλητότητας, μπορεί να είναι παραπλανητική:

Σε πάρα πολλά από τα πρόσφατα είδη, από τα οποία μεγάλες σειρές [δειγμάτων] έχουν περάσει από τα χέρια μου, πολλές από τις θυρίδες διέφεραν τόσο πολύ, που αν είχα δει μόνο κάποια δείγματα από τους αντίθετους πόλους της σειράς, θα τα είχα, χωρίς κανένα ενδοιασμό, κατατάξει ως σαφώς ξεχωριστά είδη.³⁴

Όταν παρατηρηθούν πολλά δείγματα, προηγούμενες αποφάσεις, ενδέχεται να αλλάξουν:

Αυτό το είδος μού έχει προκαλέσει πολλές δυσκολίες: έχω εξετάσει έναν μεγάλο αριθμό δειγμάτων, από ένα δέκατο στο μισό της ίντσας σε μήκος, προσκολλημένα σε ελαφριά, επιπλέοντα αντικείμενα, όπως το *Janthinae* και *Spirulae* από τους τροπικούς ωκεανούς, τα οποία μοιάζουν μεταξύ τους, και διέφεραν ελαφρώς από τη κοινή εμφάνιση του *L. anserifera*: αυτή η ποικιλία είναι το *Pentalasmis dilatata* του Leach· και για πολύ καιρό το θεωρούσα ως ξεχωριστό είδος... Τελευταία, όμως, καθώς παρατηρούσα ξανά με προσοχή μια μεγάλη ομάδα δειγμάτων, τα λίγα προαναφερθέντα διακριτικά χαρακτηριστικά έσπασαν και έσβησαν ανεπαίσθητα· και είμαι πεπεισμένος ότι αυτή η μορφή είναι μόνο μια ποικιλία του *L. anserifera*· τα διαφορετικά του χαρακτηριστικά [του συγκεκριμένου θυσανοπόδου] οφείλονται, εν μέρει, στη νεότητά του, όμως κυρίως, υποψιάζομαι, στο ότι είναι προσκολλημένο σε ελαφριά αντικείμενα που επιπλέουν κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας.³⁵

Το απόσπασμα που ακολουθεί αναφέρεται στο ρόλο των ενδιάμεσων μορφών που έχουν αναφερθεί πιο πάνω, καλύπτοντας, ωστόσο, και το ενδεχόμενο ο συστηματικός να μην τις έχει στη διάθεσή του. Ακόμα και στην περίπτωση που δεν έχουν βρεθεί ενδιάμεσες μορφές, εάν οι μορφολογικές αποκλίσεις είναι ανάλογες με τις διαφορές που εντοπίζονται σε ένα συγγενικό είδος- είναι δηλαδή καρποί της υπάρχουσας μεταβλητότητας του είδους- τότε, οι υπό εξέταση μορφές μπορεί να θεωρηθούν απλές ποικιλίες. Ο Δαρβίνος τονίζει, εντούτοις, ότι χρησιμοποίησε αυτή την αναλογική προσέγγιση με φειδώ:

Προκειμένου να αποφασίσω ποιες μορφές να ονομάσω ποικιλίες, έχω ακολουθήσει έναν κοινό κανόνα· συγκεκριμένα, την ανακάλυψη τόσο στενά συγγενικών,

³³ Darwin, 1854b, σελίδες 186-187

³⁴ Darwin, 1851a, σελίδα 2

³⁵ Darwin, 1851b, σελίδες 84-85

ενδιάμεσων μορφών, που η απόδοση ονόματος είδους σε οποιοδήποτε στάδιο της σειράς, ήταν εμφανώς αδύνατη· ή, όταν αυτές οι ενδιάμεσες μορφές δεν έχουν βρεθεί, η γνώση ότι οι υπο εξέταση διαφορές στη δομή ήταν όπως σε διάφορες συγγενικές μορφές, και ότι σίγουρα προέκυψαν από τη μεταβλητότητα,- για παράδειγμα, στην περίπτωση δύο κατά τα άλλα όμοιων οστράκων, το ένα με διαμήκεις εξογκώσεις και το άλλο λείο, ένα χαρακτηριστικό το οποίο ξέρουμε ότι διαφέρει,- όμως έχω πάντα χρησιμοποιήσει αυτό το αναλογικό επιχείρημα με μεγάλη προσοχή.³⁶

Κοντολογίς, η αντιμετώπιση του διλήμματος της διάκρισης του είδους από την ποικιλία βασίζεται σε μια διαδικασία εκούσιας «οπτικής επανεκπαίδευσης». Ο συστηματικός εκπαιδεύει το μάτι του, όχι μόνο για να εντοπίζει την υποβόσκουσα μεταβλητότητα (όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο), αλλά για να ανασυνθέτει το εύρος της. Για να κατορθώσει κάτι τέτοιο, όπως είδαμε, χρειάζεται να έχει εξετάσει ένα ικανοποιητικό αριθμό δειγμάτων, τα οποία φαίνεται προκαταρκτικά να ανήκουν στο υπό εξέταση είδος, και να έχει δημιουργήσει οπτικές αλληλουχίες βασισμένες σε ενδιάμεσες μορφές. Όταν το έχει καταφέρει αυτό, τότε η απάντηση στο κατά πόσο μια αποκλίνουσα μορφή συνιστά ποικιλία ή άλλο ανεξάρτητο είδος γίνεται αίφνης μια εξαιρετικά απλή υπόθεση. Αν η αποκλίνουσα μορφή μπορεί να ενταχθεί σε αυτή την οπτική σειρά, τότε ανήκει, ως ποικιλία ενδεχομένως, στο εν λόγω είδος. Αν όχι, τότε απαιτείται η θέσπιση νέου είδους για να τη στεγάσει. Για να φτάσει, όμως, ο συστηματικός στο ευτυχές στάδιο της ευκολίας, θα πρέπει να έχει προηγηθεί πολύς κόπος, όπως συχνά τονίζει ο Δαρβίνος.³⁷

³⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 156

³⁷ Θα μπορούσε, εύλογα πιστεύω, να λεχθεί ότι η χρήση του φάσματος μεταβλητότητας ως συστηματικού εργαλείου, εμπεριέχει ένα στοιχείο κυκλικότητας. Τα άτομα του είδους δίνουν το φάσμα μεταβλητότητας, το οποίο έρχεται στη συνέχεια να οριοθετήσει μορφολογικά το ίδιο το είδος. Θεωρώ ότι αυτό το στοιχείο της κυκλικότητας υπάρχει σε κάποιο βαθμό. Στα θυσανόποδα, πριν την εμπλοκή του Δαρβίνου, πέρα από την ονοματολογική και συστηματική αταξία, υπήρχαν αρκετά αναγνωρισμένα είδη, τα οποία ο Δαρβίνος επανεξέτασε, διατηρώντας κάποια από αυτά, καταργώντας άλλα. Το αυτό ίσχυσε και για τις ανώτερες συστηματικές ομάδες. Λαμβάνοντας δείγματα προς παρατήρηση, λοιπόν, είχε μια πρώτη αντίληψη για το είδος στο οποίο ανήκαν. Γινόταν, δηλαδή, ένα είδος προκαταρκτικής ταξινόμησης. Αυτή η προκαταρκτική ταξινόμηση, πολλές φορές προέκυπτε και μέσα από την αλληλογραφία,

Τέλος, στο πλαίσιο της πρώτης μεθόδου, έχουμε μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ανατροπή, την οποία αξίζει να επισημάνουμε. Η μεταβλητότητα, η οποία εθεωρείτο από την ταξινομική της εποχής ως ένα σημαντικότερο πρόσκομμα, το οποίο όφειλε να υπερπηδήσει ο συστηματικός για να φτάσει στο τυπικό³⁸, τίθεται στην υπηρεσία του Δαρβίνου και γίνεται ένα χρήσιμο εργαλείο για την επίτευξη των συστηματικών του στόχων. Το αρνητικό πρόσημο της μεταβλητότητας στην ταξινομική του 19^{ου} αιώνα δεν εξαλείφεται απλώς, αλλά γίνεται θετικό. Ο Δαρβίνος δεν παρακάμπτει τη μεταβλητότητα, αντιθέτως, την αξιοποιεί.

(β) Η δεύτερη μέθοδος: ο ρόλος της εμβρυολογίας και του αρχέτυπου- Η δεύτερη μέθοδος, η οποία είναι πιο σύνθετη και στηρίζεται σε ένα ευρύτερο θεωρητικό υπόβαθρο σε σχέση με την πρώτη, αντιμετώπιζε συστηματικά διλήμματα που κινούνταν σε ένα ανώτερο ταξινομικό επίπεδο. Στις περιπτώσεις εκείνες δηλαδή, όπου ο Δαρβίνος δεν ασχολείται με ερωτήματα γύρω από το καθεστώς μιας ποικιλίας ή ενός είδους, αλλά πασχίζει να αποσαφηνίσει τις γενεαλογικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων ομάδων. Προτού ασχοληθούμε με την εφαρμογή, εκ μέρους του Δαρβίνου, αυτής της μεθόδου, θα πρέπει πρώτα να εξετάσουμε το θεωρητικό της τμήμα.

παραδείγματος χάριν, όταν ο προμηθευτής του δείγματος δήλωνε το είδος ή την ποικιλία, ή σε περιπτώσεις όπου ο Δαρβίνος είχε προηγουμένως ζητήσει δείγματα από συγκεκριμένα είδη. Κατόπιν, ακολουθούσε η δική του επίπονη εργασία: η προσεκτική μελέτη και παρατήρηση των δειγμάτων του και η νοητή ανασύσταση των φασμάτων μεταβλητότητας σε μια σειρά από χαρακτηριστικά, με τον τρόπο που περιέγραψα. Από τη συσσωρευμένη παρατήρηση, λοιπόν, ανασυντίθενται τα φάσματα μεταβλητότητας, τα οποία επιστρατεύονται ως συστηματικά εργαλεία προκειμένου να οριοθετηθεί το είδος και οι ποικιλίες του από άλλα συγγενικά είδη. Στο βαθμό που υπάρχει κάποια κυκλικότητα, αυτή δεν είναι άσχετη με το γεγονός ότι, η μελέτη των θυσανοπόδων έθετε ζητήματα και ταυτόχρονα απαιτούσε τις λύσεις τους. Δηλαδή, την ίδια στιγμή που ο Δαρβίνος έβλεπε το δίλημμα του διαχωρισμού της ποικιλίας από το καθεστώς του ανεξάρτητου είδους, καλείτο και να το επιλύσει. Την ίδια στιγμή που ήθελε να εξερευνήσει το εύρος των διαφορών του είδους, καλείτο και να το οριοθετήσει.

³⁸ Farber, 1976, Daston and Galison, 1992, Daston and Galison, 2007

Μέσω των εμβρυολογικών παρατηρήσεών τους, οι βιολόγοι του 19^{ου} αιώνα είχαν αποκτήσει μια βαθύτερη αντίληψη των μεταβλητών αναπτυξιακών τάσεων σε ζώα και φυτά. Η γνώση αυτή είχε πρακτική αξία μια που παρείχε μια αξιόπιστη βάση για την εκπόνηση ταξινομικών μελετών.³⁹ Ένας βασικός τρόπος αντιμετώπισης των συστηματικών διλημμάτων που απασχολούσαν το Δαρβίνο, αυτών δηλαδή που κινούνταν σε επίπεδο σχέσεων μεταξύ συστηματικών ομάδων, ήταν η εστίαση, όχι στα χαρακτηριστικά των ενηλίκων, αλλά, στα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά. Ήδη από τα δοκίμια του 1840, τονίζει τον προνομιακό ρόλο των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών στην ταξινόμηση, αφού διατηρούν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από ό,τι τα ενήλικα χαρακτηριστικά, την προγονική μορφή:

Μιας που το φυσικό σύστημα [ταξινόμησης] είναι στη θεωρία γενεαλογικό, μπορούμε αμέσως να δούμε γιατί το έμβρυο, που διατηρεί ίχνη από την προγονική μορφή, κατέχει την υψηλότερη αξία στην ταξινόμηση.⁴⁰

Στα πρώιμα στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης, δεν έχει ακόμη εκδηλωθεί η απόκλιση μεταξύ συγγενικών μορφών, η οποία παρατηρείται σε χαρακτηριστικά που εκφράζονται αργότερα. Είναι γι' αυτό το λόγο που στα εμβρυϊκά στάδια παρατηρείται στενότερη μορφολογική και ανατομική συγγένεια απ' ό,τι στα αντίστοιχα ενήλικα στάδια. Η «ενότητα του τύπου» είναι πολύ πιο εμφανής και είναι ευκολότερο να εντοπιστούν γενεαλογικές συγγένειες με βασικό γνώμονα τα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά:

Συνεπώς, αν μπορούσε να αποδειχθεί ότι η περίοδος των μικρών διαδοχικών διαφορών δεν συμβαίνει πάντα στην πολύ πρώιμη περίοδο της ζωής, η μεγαλύτερη ομοιότητα ή η στενότερη ενότητα του τύπου των ζώων στα νεογνά, παρά στο πλήρως ώριμο στάδιο, θα μπορούσε να εξηγηθεί.⁴¹

³⁹ Coleman, 1977, σελίδα 82

⁴⁰ Darwin, 1909, *Sketch of 1842*, σελίδα 45

⁴¹ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 221

Ο Δαρβίνος, συνεπώς, θεωρεί τα έμβρυα και τα χαρακτηριστικά τους πιο χρήσιμα από ό,τι οι ενήλικες για σκοπούς ταξινόμησης, στο πλαίσιο, επαναλαμβάνω, των συγκεκριμένων συστηματικών στοχεύσεων. Σε γενικές γραμμές, δεν υπάρχει μεταβλητότητα στα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά (λόγω της απόστασης που τα χωρίζει από τις κρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες) και η φυσική επιλογή δεν ενεργοποιείται, κάτι που οδηγεί σε πολύ μικρότερη απόκλιση μεταξύ εξελικτικά συγγενικών μορφών. Ας μην ξεχνάμε ότι η φυσική επιλογή οδηγεί σε προσαρμογές στα στάδια όπου το άτομο βρίσκεται αντιμέτωπο με τον αγώνα της επιβίωσης, κάτι που κατά βάση συμβαίνει στο ώριμο ζώο. Τα χαρακτηριστικά που διαμορφώνονται για το σκοπό αυτό κληροδοτούνται στους απογόνους και εμφανίζονται σε μια αντίστοιχη ηλικία. Μπορεί, όμως, η φυσική επιλογή, «ανταποκρινόμενη» σε παρόμοιες περιβαλλοντικές προκλήσεις, να ευνοήσει ανάλογες προσαρμογές σε μη συγγενικές ομάδες προκαλώντας έτσι μια επίφαση γενεαλογικής συγγένειας. Εδώ έγκειται η ανάγκη του συστηματικού να διακρίνει τα ομόλογα χαρακτηριστικά, αυτά δηλαδή που ανάγονται στην κοινότητα της καταγωγής και τα οποία είναι κοινά λόγω της ύπαρξης μιας προγενέστερης κοινής προγονικής μορφής, από τα ανάλογα χαρακτηριστικά, αυτά δηλαδή που συνιστούν προσαρμογές σε παρόμοιες περιβαλλοντικές συνθήκες. Στην ανάγκη διάκρισης των ανάλογων από τα ομόλογα χαρακτηριστικά εντοπίζεται ο σημαντικός ρόλος των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να φωτίσουν τις πιθανές γενεαλογικές σχέσεις μεταξύ διαφόρων ομάδων.⁴² Παραδείγματος χάριν, παρόλες τις μεγάλες μορφολογικές διαφορές μεταξύ θηλαστικών, ερπετών και ψαριών, τα έμβρυά τους, στις αρχές της αναπτυξιακής τους πορείας, συγκλίνουν μορφολογικά, κάτι που βεβαίως δεν ισχύει στους ενήλικους. Το γεγονός αυτό, που ήταν γνωστό

⁴² Η μορφολογική ομοιότητα στα ενήλικα στάδια δεν έχει απαραίτητα γενεαλογική προέλευση (μπορεί να είναι απλά προσαρμοστική). Αντιθέτως, η ομοιότητα στα εμβρυϊκά στάδια μπορεί με ασφάλεια να αποδοθεί στην κοινότητα της καταγωγής.

στους φυσιολόγους, είχε για το Δαρβίνο διττή σημασία. Αφενός, προσέφερε στήριξη στη θεωρία της κοινότητας στην καταγωγή, αφετέρου, όμως, συνιστούσε και ένα σημαντικό στοιχείο της φυσικής ιστορίας στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, το οποίο όφειλε να ερμηνεύσει στη βάση της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής.⁴³ Η εξήγηση θα έπρεπε να ικανοποιήσει όχι μόνο τον απλό αναγνώστη, αλλά, κυρίως, το πρωτεύον ακροατήριο του Δαρβίνου, τους συναδέλφους του. Το ότι η χρήση εμβρυϊκών χαρακτηριστικών μπορεί να οδηγήσει σε μη αναμενόμενες απαντήσεις ίσχυσε με περίτραπευτο τρόπο στα θυσανόποδα. Οι εμβρυϊκές μορφές, όπως είδαμε στο δεύτερο κεφάλαιο, απεκάλυψαν τη γενεαλογική τους σχέση με τα καρκινοειδή και κατέρριψαν την κυρίαρχη τότε άποψη που ήθελε τα θυσανόποδα να ανήκουν στα μαλάκια:

Η συγγένεια του κοινού θυσανόποδου που προσκολλάται σε βράχια με τα Καρκινοειδή πολύ δύσκολα μπορεί να εντοπιστεί σε περισσότερο από ένα χαρακτηριστικό στο ώριμο στάδιο, όμως καθώς είναι νεαρό, καθώς κινείται και διαθέτει μάτια, η συγγένεια δεν μπορεί να μας διαφύγει.⁴⁴

Στην *Καταγωγή των Ειδών* εκθειάζει τη συστηματική αξία των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών, καθώς τονίζει εμφαντικά ότι «είναι τα πλέον σημαντικά για την ταξινόμηση των ζώων».⁴⁵ Από το δοκίμιο του 1844, εντούτοις, διόλου δεν αρνείται το γεγονός ότι τα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά είναι και αυτά δυνάμει εξελίξιμα. Τονίζει συναφώς, ότι όταν η ενήλικη μορφή έχει υποστεί σημαντική διαφοροποίηση, είναι αυτονόητο ότι θα επέλθουν διαφοροποιήσεις και στην εμβρυϊκή μορφή: «Φυσικά, στη διάρκεια μιας μεγάλης και μακράς αλλαγής στη δομή του ώριμου ζώου, θα μπορούσε να είναι, και συχνά θα ήταν, απαραίτητο να αλλάξει η μορφή του

⁴³ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 425

⁴⁴ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 201

⁴⁵ Darwin, 1959, σελίδα 418. Στις απόψεις του γύρω από το ρόλο των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών στην ταξινόμηση, όπως παρατίθενται στην *Καταγωγή των Ειδών*, θα επεκταθώ στο έβδομο κεφάλαιο.

εμβρύου».⁴⁶ Είναι σαφές συνεπώς, ότι τα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά δεν είναι απολύτως σταθερά στο χρόνο. Το πλεονέκτημά τους, όμως, έγκειται στο ότι είναι *σχετικά* πιο σταθερά εν συγκρίσει με τα χαρακτηριστικά των ενήλικων οργανισμών, και έτσι, μπορούν πιο αξιόπιστα, και κόντρα σε επιφάσεις γενεαλογικής συγγένειας, να αποκαλύψουν την υποκείμενη κοινότητα στην καταγωγή μεταξύ των υπο εξέταση συστηματικών ομάδων. Σε ότι δε αφορά τις πεποιθήσεις του σε σχέση με τη σημασία και τη χρησιμότητα των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών, είχε επηρεαστεί από τις τότε κυρίαρχες απόψεις γύρω από την εμβρυολογία, τη διακλαδωμένη ανάπτυξη και την έννοια του αρχέτυπου. Με αυτές τις επιρροές θα ασχοληθώ στη συνέχεια.

Ο Δαρβίνος ήταν σαφώς εξοικειωμένος με τις εμβρυολογικές απόψεις του Γερμανού συγκριτικού ανατόμου Karl Ernst von Baer, ο οποίος ζούσε και εργαζόταν στην Αγία Πετρούπολη. Ο von Baer υπογράμμιζε την αναπτυξιακή πορεία του εμβρύου από τη γενική στην περισσότερο εξειδικευμένη μορφή, θεωρούσε δηλαδή την εμβρυϊκή ανάπτυξη μια πορεία αυξανόμενης εξειδίκευσης και διαφοροποίησης σε επίπεδο μορφολογίας. Το θεωρητικό του σχήμα υποβάθμιζε παλαιότερες απόψεις, οι οποίες υποστήριζαν το δόγμα ότι η οντογένεση (ολόκληρη η ανάπτυξη του οργανισμού από τη γονιμοποίηση μέχρι και την ολοκλήρωση της πορείας της ζωής του) ανακεφαλαιώνει τη φυλογένεση (το σύνολο της εξελικτικής πορείας ενός είδους ή άλλης συστηματικής ομάδας). Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη θέση, ένας οργανισμός θα περάσει από εμβρυϊκά στάδια παρόμοια με μορφολογικά στάδια από τα οποία πέρασε το είδος στο οποίο ανήκει κατά την εξέλιξή του. Έχουμε, δηλαδή, στην εμβρυϊκή ανάπτυξη ενός οργανισμού, στάδια αντίστοιχα με εκείνα των αρχέγονων ενήλικων μορφών, οι οποίες υπήρξαν εξελικτικά προγενέστερες του συγκεκριμένου είδους. Αντιθέτως, ο von Baer αναδείκνυε το γεγονός ότι οι ομοιότητες μεταξύ διαφορετικών μορφών σχετίζονται μόνο με το βαθμό της

⁴⁶ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 228

αντίστοιχης ανάπτυξής τους.⁴⁷ Δεν αποδεχόταν την εμβρυϊκή ανακεφαλαίωση με το περιεχόμενο που της επέδιδε ο Johann Meckel, όπου κάθε ανώτερος οργανισμός περνά, κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη, μέσα από τις ίδιες μορφές που χαρακτηρίζουν πλήρως ανεπτυγμένους οργανισμούς, χαμηλότερα στην εξελικτική κλίμακα. Μέσω της έρευνάς του, ο von Baer εισήγαγε διάφορους νόμους εμβρυϊκής ανάπτυξης και κατέρριψε την εμβρυϊκή ανακεφαλαίωση με τον τρόπο που την εννοούσε ο Meckel.⁴⁸

Οι απόψεις γύρω από την ανακεφαλαίωση ανάγονται στις μεταφυσικές και βιολογικές πεποιθήσεις των Γερμανών φυσικών φιλοσόφων του ρομαντισμού (*Naturphilosophie*, 18^{ος} και 19^{ος} αιώνας). Στη βάση του δόγματος αυτού, βρισκόταν η πίστη στην ενότητα των δυνάμεων της φύσης.⁴⁹ Η φύση είναι μία και αδιαίρετη και αυτό βασίζεται σε μια αδιαίρετη δύναμη ανάπτυξης που οδηγεί στις αναπτυξιακές ομοιότητες μεταξύ της οντογένεσης του ατόμου και της φυλογένεσης της συστηματικής ομάδας στην οποία αυτό ανήκει.⁵⁰ Ήδη από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα, εντοπίζεται η άμεση διασύνδεση της εμβρυϊκής ανάπτυξης με τα στάδια της προγονικής

⁴⁷ Ospovat, 1981, σελίδα 136

⁴⁸ Rogers, J. A. (1973). The reception of Darwin's *Origin of Species* by Russian scientists. *Isis*, 64: 484-503. (σελίδα 489)

⁴⁹ Coleman, 1977, σελίδες 48-49. Κατά τη ρομαντική αντίληψη, η φύση διέπεται από στοιχεία αισθητικής και ηθικής, υπάρχει μια εγγενής τάση προς την πρόοδο και την ανέλιξη, και αυτό δεν ήταν ένα θρησκευτικό όραμα αλλά η αναγνώριση στη φύση ζωτικών δυνάμεων που εξασφαλίζουν αυτή την προοπτική. Πρόκειται για μια θεώρηση της φύσης ως υπέρ-οργανισμό, η οποία αποκλίνει ουσιαστικά από τη μηχανιστική/στατική οπτική που κυριαρχούσε στη Βρετανική Φυσική Θεολογία (εκεί η προσαρμογή ταυτίζεται με τη σκοπιμότητα και καταδεικνύει την ύπαρξη δημιουργικής βούλησης εκ μέρους του Θεού) και στη βιομηχανική επανάσταση. Ο Robert Richards ισχυρίζεται ότι η φυσική επιλογή, όπως συλλαμβάνεται και περιγράφεται από το Δαρβίνο, ειδικά σε κάποια σημεία της *Καταγωγής των Ειδών*, συνιστά την «προσωποποίηση» αυτής της ζωτικής δύναμης για την οποία έκαναν λόγο οι υπέρμαχοι του Γερμανικού Ρομαντισμού. Richards, R. J. (2004). Michael Ruse's design of living. *Journal of the History of Biology*, 37: 25-38. Δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι ο Ruse δεν αποδέχεται αυτή την ερμηνεία. Ο Δαρβίνος, κατά την άποψή του, μπορεί να είχε επηρεαστεί από το Ρομαντισμό, όμως όχι κατά τρόπο τόσο καθοριστικό. Ruse, M. (2004). The Romantic conception Robert J. Richards. *Journal of the History of Biology*, 37: 2-23.

⁵⁰ Ο νόμος της ανακεφαλαίωσης απέκτησε νέα ώθηση όταν διατυπώθηκε από το Γερμανό βιολόγο Ernst Haeckel το 1866.

ανάπτυξης, στο όνομα μιας κοινής δύναμης ανάπτυξης, η οποία υποτίθεται ότι διαπερνά όλη τη φύση. Το δόγμα της ανακεφαλαίωσης επανεμφανίζεται μετά το 1830 στις περισσότερες πραγματείες ανατομίας, εμβρυολογίας και στις γενικές αρχές της φυσικής ιστορίας.⁵¹ Για τον von Baer, όμως, ο φυσικός κόσμος βασίζεται στην ποικιλότητα, η οποία όμως, εδράζεται σε μια υποκείμενη ενότητα που αφορά τη μορφή. Η πορεία της φύσης δεν είναι ευθεία ή γραμμική, αλλά αντιθέτως, διακλαδώνεται από μία κοινή προέλευση.⁵² Ο von Baer, όπως ελέχθη και πιο πάνω, απέρριπτε το δόγμα της ανακεφαλαίωσης (η πρώτη «επίθεσή» του κατά του δόγματος έγινε το 1828) ακριβώς επειδή θεωρούσε ως δεδομένη την ομοιότητα όλων των εμβρύων στην αφετηρία της αναπτυξιακής τους πορείας. Αντί της ανακεφαλαίωσης, υποστηρίζει την άποψη ότι η ατομική ανάπτυξη του εμβρύου βασίζεται σε μια διαδικασία προοδευτικά αυξανόμενης διαφοροποίησης. Τα έμβρυα διαφόρων ομάδων μοιάζουν μόνο κατά τα πιο πρώιμα και συνεπώς τα λιγότερο εξειδικευμένα στάδια της ανάπτυξής τους. Το συμπέρασμα, το οποίο είναι κάτι που εδραιωνόταν σταδιακά στη σκέψη του Δαρβίνου, είναι ότι η πορεία της ανάπτυξης ωθεί τα έμβρυα των διαφόρων ειδών να αποκλίνουν μεταξύ τους.⁵³ Η δενδρόμορφη πορεία της ανάπτυξης, ήταν μια σημαντική θεωρητική αρχή, την οποία προσελάμβανε ο Δαρβίνος από τη μελέτη επιφανών ερευνητών του 19^{ου} αιώνα, όπως ο von Baer, και που σύμφωνα με τις μεγαλεπήβολες επιδιώξεις του, θα έπρεπε να εντάξει και να ερμηνεύσει στο πλαίσιο του θεωρητικού του συστήματος.⁵⁴ Σύμφωνα με το von Baer, λοιπόν, τα έμβρυα δεν περνούν από στάδια που προσομοιάζουν με τα ενήλικα στάδια απλούστερων οργανισμών. Αντ' αυτού, εκείνο

⁵¹ Coleman, 1977, σελίδα 52

⁵² Ospovat, 1981, σελίδες 117-124

⁵³ Coleman, 1977, σελίδα 52

⁵⁴ Αυτό το δενδρόμορφο μοντέλο της ζωής κέρδιζε έδαφος στη ζωολογία του 19^{ου} αιώνα ειδικά στα πεδία της ανάπτυξης και της εμβρυολογίας. Στο πέμπτο κεφάλαιο θα δούμε με ποιο τρόπο ο Δαρβίνος ενσωματώνει την έννοια της διακλάδωσης στο δικό του θεωρητικό σύστημα, μέσω της ενσωμάτωσης στη θεωρία του της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών.

που ισχύει είναι μια ομοιότητα με *εμβρυϊκά στάδια* απλούστερων οργανισμών.⁵⁵ Στο ακόλουθο απόσπασμα από τη μονογραφία για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα, ο Δαρβίνος επικαλείται τις απόψεις του von Baer:

Ο von Baer θεωρεί ότι η τελειοποίηση του τύπου οποιουδήποτε ζώου είναι σε σχέση με το ποσοστό της «μορφολογικής διαφοροποίησης» την οποία έχει υποστεί· με βάση την άποψη αυτή, τα Θυσανόποδα πρέπει να ίστανται ψηλά στην κλίμακα, μιας και διαφέρουν πολύ μορφολογικά από τον τύπο της ομοταξίας στην οποία ανήκουν· όπως πραγματικά φαίνεται από τον πολύ χρόνο που είχε παρέλθει μέχρι που να υπάρξει ακόμη και η παραμικρή υποψία για την πραγματική τους θέση ανάμεσα στα Καρκινοειδή· όμως, κάτι περισσότερο πρέπει, πιστεύω, να προστεθεί στον ορισμό του von Baer... Συνολικά, βλέπω τα θυσανόποδα ως ανήκοντα σε χαμηλό τύπο, ο οποίος έχει υποστεί πολλή μορφολογική διαφοροποίηση, και ο οποίος έχει, σε κάποιες πτυχές της δομής, πετύχει αξιοσημείωτη τελειότητα, -με τους όρους «τελειότητα» και «χαμηλά» εννοώ κάποια ασαφή ομοιότητα με ζώα που θεωρούνται γενικά υψηλής τάξης.⁵⁶

Από τον von Baer, εν κατακλείδι, ο Δαρβίνος παίρνει το στοιχείο της παρέκκλισης από την κοινή προγονική αφετηρία του εμβρύου.⁵⁷ Στην πορεία της εμβρυϊκής ανάπτυξης, που παρουσιάζει δυναμική διακλάδωσης, μιας και δεν πρόκειται για μια γραμμική αναπτυξιακή διαδικασία, το έμβρυο παρεκκλίνει από την προγονική μορφή λόγω της αυξανόμενης διαφοροποίησης και εξειδίκευσης. Συνεπώς, τα λιγότερο εξειδικευμένα χαρακτηριστικά του

⁵⁵ Browne, 1995, σελίδα 460. Ήδη από το 1842 ο Δαρβίνος ασπάζεται την άποψη γύρω από την επανάληψη προγονικών αναπτυξιακών σταδίων στη διάρκεια της ανάπτυξης του εμβρύου, όμως δεν φαίνεται να δέχεται την συντηγμένη ανακεφαλαίωση ενήλικων προγονικών μορφών στα εμβρυϊκά στάδια. Επιπροσθέτως, η εμβρυϊκή ομοιότητα είναι γι' αυτόν συνέπεια της κοινότητας στην καταγωγή και της εξέλιξης. (Rogers, 1973, σελίδα 490). Προσωπικά, θεωρώ ότι η πιθανότητα της ανακεφαλαίωσης δεν τον ενδιαφέρει και τόσο, εκείνο που τον ενδιέφερε περισσότερο ήταν ακριβώς η ομοιότητα των εμβρυϊκών σταδίων μεταξύ συστηματικών ομάδων, κάτι που παρουσιάζεται ως απόδειξη στενής εξελικτικής συγγένειας, ως καρπός της κοινότητας στην καταγωγή.

⁵⁶ Darwin, 1854b, σελίδες 19-20

⁵⁷ Ο Δαρβίνος αναφέρεται ονομαστικά στην εμβρυολογική εργασία του von Baer μετά την τρίτη έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*. Προηγουμένως, περιλαμβάνει αποσπάσματα από τα συγγράμματά του, αλλά τα αποδίδει εσφαλμένα στον Agassiz. Στο εξής, αξιοποιούσε την έρευνα του von Baer ως μία πολύτιμη απόδειξη υπέρ της θεωρίας της εξέλιξης και της κοινής καταγωγής. (Rogers, 1973, σελίδες 489-490)

εμβρύου, τα πιο γενικά δηλαδή, τα οποία εκδηλώνονται στα πρώιμα στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης, είναι εκείνα που δύνανται να φωτίσουν τις γενεαλογικές του σχέσεις με συναφείς συστηματικές ομάδες. Βλέπουμε, συνεπώς, πόσο σημαντικά είναι αυτά τα χαρακτηριστικά για το σκοπό του καθορισμού των γενεαλογικών σχέσεων μεταξύ συστηματικών ομάδων. Αυτή είναι βεβαίως η επιδίωξη, την οποία υπηρετεί η εμβρυολογική μέθοδος του Δαρβίνου που εξετάζουμε σε αυτή την ενότητα. Πέρα από τον von Baer, όμως, σημαντική υπήρξε και η επιρροή του Henri Milne-Edwards.

Καθώς ξεκινούσε τη μελέτη των θυσανοπόδων το 1846, είχε μελετήσει το δοκίμιο του Milne-Edwards, *Considérations sur Quelques Principes Relatifs à la Classification Naturelle des Animaux* (Σκέψεις επί κάποιων αρχών που σχετίζονται με τη φυσική ταξινόμηση των ζώων).⁵⁸ Όπως ο von Baer, ο Milne-Edwards δήλωνε ότι τα έμβρυα είναι το κλειδί προκειμένου να κατανοήσουμε την πορεία της φύσης προς τη διαφοροποίηση καθώς και την τάση της ζωής προς τη διακλάδωση. Οι ενήλικες μορφές σε μία ομάδα αποκτούν τα ξεχωριστά τους χαρακτηριστικά και αποκλίνουν από το έμβρυο, το οποίο χαρακτηρίζεται από τα γενικά (τα μη εξειδικευμένα) χαρακτηριστικά της ομάδας. Η ανάπτυξη για τον Milne-Edwards (όπως και για τον von Baer) είναι μια διαδικασία διακλάδωσης από το γενικό στο πιο εξειδικευμένο. Συνεπώς, προκειμένου να διερευνήσει κανείς τις ενδεχόμενες γενεαλογικές σχέσεις και να εντοπίσει ομόλογα χαρακτηριστικά, είναι προτιμότερο να μελετήσει την εμβρυϊκή ανάπτυξη παρά να εστιάσει στις ενήλικες μορφές.⁵⁹ Μέσω των απόψεων του Milne-Edwards επομένως, ο Δαρβίνος ενισχύει την πίστη του στη χρησιμότητα των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών για σκοπούς επεξεργασίας γενεαλογικών σχέσεων. Λαμβάνει, όμως και κάτι άλλο εξίσου σημαντικό: στοιχεία και υλικό

⁵⁸ Stott, 2003, σελίδα 103. Το δοκίμιο του Milne-Edwards δημοσιεύτηκε το 1844 στο *Annales des Sciences Naturelles*, 3^η Σειρά, Τόμος I.

⁵⁹ Ospovat, 1981, σελίδα 128

που τον οδηγούν στη σύλληψη και τη χρήση του αρχέτυπου των θυσανοπόδων ως συστηματικού εργαλείου. Προτού υπεισέρθουμε στις λεπτομέρειες αυτής της προσέγγισης, η οποία κατέχει κεντρική θέση στη δεύτερη μέθοδο που εξετάζουμε, θα πρέπει πρώτα να δούμε κάποια γενικά στοιχεία για την έννοια του αρχέτυπου στο 19^ο αιώνα.

Κατά το 19^ο αιώνα, οι «ιδέες», με την πλατωνική τους διάσταση, αποτέλεσαν χρήσιμα εργαλεία για την ταξινόμηση. Ο von Baer, παραδείγματος χάριν, διαχώριζε τα ζώα σε τέσσερις μεγάλες ομάδες βάσει κοινών αναπτυξιακών τάσεων. Αυτές οι τάσεις, επιπροσθέτως, ήταν απότοκο της «ουσίας» ή της «ιδέας» που καθόριζε τη συγκεκριμένη ομάδα. Η εμβρυολογία και η ταξινομική κατά το πρώτο μισό του 19^{ου} αιώνα είχαν επηρεαστεί από αυτή τη φιλοσοφία. Τα αρχέτυπα, ως κοινά μορφολογικά πλάνα που συνδέουν διάφορες ομάδες οργανισμών, προσέδιδαν συνοχή και τάξη στη φύση, η οποία μόνο φαινομενικά χαρακτηριζόταν από μεταβολές και ανομοιογένεια.⁶⁰ Η ποικιλότητα είναι κάτι το «ενοχλητικό», το οποίο, μέσω της σύλληψης της αρχετυπικής μορφής, οφείλει να παραμεριστεί από το συστηματικό, προκειμένου να οδηγηθεί στην «ιδέα» ή στην «ουσία» του είδους.⁶¹ Μέσω της μελέτης των σχεδίων της ζωής, των αρχετύπων δηλαδή, οι ζωολόγοι μπορούσαν να εντοπίσουν τα ομόλογα χαρακτηριστικά μεταξύ διαφόρων οργανισμών, τα μέλη δηλαδή, τα οποία, παρότι ενδέχεται να υποστηρίζουν διαφορετικές λειτουργίες (παραδείγματος χάριν, ο βραχίονας στα θηλαστικά, η φτερούγα στα πτηνά και το πτερύγιο στις φάλαινες είναι ομόλογα χαρακτηριστικά), ανάγονται στο ίδιο τμήμα

⁶⁰ Coleman, 1977, σελίδα 50

⁶¹ Συγγραφείς, όπως ο Owen και ο Ελβετός βοτανικός Louis Agassiz προσπάθησαν να συμφιλιώσουν την πλατωνική αντίληψη του αρχέτυπου με την χριστιανική οπτική του Θεού-Δημιουργού, ο οποίος υποτίθεται ότι παραμένει έξω από τη δημιουργία του, έχοντας όμως δημιουργήσει στατικά αρχέτυπα. Η προσπάθεια αυτή ήταν δύσκολη και όχι ιδιαίτερα επιτυχής. (Coleman, 1977, σελίδα 50)

του αρχέτυπου.⁶² Βάσει των ομολόγων χαρακτηριστικών, επομένως, είχαν τη δυνατότητα να ανασυγκροτήσουν τις γενεαλογικές σχέσεις μεταξύ των υπό εξέταση συστηματικών ομάδων.

Η υποκείμενη ενότητα της φύσης, την οποία ευαγγελιζόταν η ρομαντική θεώρηση, είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη θεωρία του αρχέτυπου. Την ενότητα του τύπου και το ρόλο της στη μορφολογία την είχαν υπερασπιστεί οι Goethe και Friedrich Schelling, και σύμφωνα με τον Richards, οι απόψεις αυτές είχαν περάσει στα συγγράμματα του Richard Owen και του Alexander von Humboldt. Ο William Whewell, επιπροσθέτως, πίστευε στον Goethe την απαρχή της μορφολογικής αντίληψης της ενότητας του τύπου. Ο Δαρβίνος μελετούσε προσεχτικά τα συγγράμματα και των τριών αυτών συγγραφέων.⁶³ Η θεωρία του αρχέτυπου, λοιπόν, προέρχεται από τους Goethe και Schelling και περνάει στο Δαρβίνο, κυρίως, μέσω των συγγραμμάτων του Owen.⁶⁴ Ας δούμε όμως λίγο εκτενέστερα τις απόψεις του Owen γύρω από το αρχέτυπο μιας και ήταν η βασική θεωρητική πηγή για το Δαρβίνο.

Ο Owen (1804-1892) ήταν ένα εξέχον μέλος της επιστημονικής κοινότητας του Λονδίνου και σύγχρονος του Δαρβίνου. Το ζήτημα του αρχέτυπου τον είχε απασχολήσει εκτενώς. Στο έργο του *On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton (Επί του αρχέτυπου και των ομολογιών του σκελετού των σπονδυλωτών)*, το οποίο εκδίδεται το 1848, εντοπίζεται μια σαφής γερμανική επιρροή. Στο συγκεκριμένο σύγγραμμά του, προωθεί εκ νέου την άποψη ότι υπάρχει ένα κοινό σχέδιο- το αρχέτυπο- παραλλαγές του οποίου είναι όλα τα σπονδυλωτά ζώα. «Η κοινότητα σχεδίου», που ανάγεται στους Goethe και Vicq d' Azyr, βασίζεται στις στενές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων μελών των σπονδυλωτών.⁶⁵ Για τον Owen, αυτό το βασικό σχέδιο

⁶² Desmond and Moore, 1991, σελίδα 367-8

⁶³ Richards, 2004, σελίδα 29

⁶⁴ Richards, 2004, σελίδα 32

⁶⁵ MacLeod, R. M. (1965). Evolutionism and Richard Owen, 1830-1868: An episode in Darwin's Century. *Isis*, 56: 259-280. (σελίδες 265-266)

αφήνει σημαντικά περιθώρια για την ανάδειξη ειδικών χαρακτηριστικών που παρεκκλίνουν από αυτό. Θα πρέπει παράλληλα να τονιστεί ότι αυτό το περιθώριο περιορίζεται και καθορίζεται από το ίδιο το αρχέτυπο. Μέσα από την έννοια του αρχέτυπου, όπως την ενστερνίζεται ο Owen, ερμηνεύονται δύο καίρια στοιχεία της μορφολογίας: πρώτον, το γεγονός ότι πάρα πολλά ζώα, ειδικά τα σπονδυλωτά, χαρακτηρίζονται από κοινά «ανάλογα» και «ομόλογα» χαρακτηριστικά⁶⁶ και δεύτερον, το ότι υπάρχει το περιθώριο για την ύπαρξη ειδικών, μη-αναγώγιμων, χαρακτηριστικών, κάτι που δεν αντιβαίνει στις θεωρίες του Georges Cuvier. Ο Cuvier δεν αρνείτο την πιθανότητα παρεκκλίσεων από το αρχέτυπο, αντιμετώπιζε ωστόσο, τις διαφορές αυτές ως ειδικά χαρακτηριστικά, μέσα δηλαδή από έναν τελεολογικό φακό. Διαφορές στο «κοινό σχέδιο» υπάρχουν, αυτές όμως, δεν προσεγγίζονται εξελικτικά.⁶⁷ Το αρχέτυπο για τον Owen είναι, συνεπώς, η αποτύπωση του τι είναι ιδεωδώς σταθερό στο σκελετό των σπονδυλωτών, ενώ ταυτόχρονα, τόσο ο αριθμός όσο και η σειρά των οστών ποικίλλουν στα διάφορα ζώα.⁶⁸

⁶⁶ Ο Owen είχε αναθεωρήσει τον όρο «ομολογία», ο οποίος άρχισε στη συνέχεια να χρησιμοποιείται ευρέως. Ο όρος αναφέρεται στην αντιστοιχία μερών ή οργάνων, όχι τόσο λόγω εξωτερικής ομοιότητας, αλλά λόγω συνάφειας στην προέλευση. Το σημαντικό είναι ότι, παρότι ο Owen δεν προσέδιδε στον όρο «ομολογία» εξελικτικό περιεχόμενο, η αποδοχή της ιδέας της προέλευσης, οδήγησε στην απώλεια της απολυτότητας μίας αμιγώς δομικής ταξινόμιας. Επομένως, η μορφολογία, γινόταν σταδιακά η επιστήμη, όχι των αμετάβλητων αλλά των ρεουσών μορφών και δομών. (Merz, 1903, σελίδες 258-259) Εδώ, βλέπουμε, πώς μία δύναμη εξελικτική προσέγγιση είναι ασύμβατη με την μορφολογική οπτική, όταν η τελευταία βασίζεται στις σταθερές και αναλλοίωτες υποτίθεται δομές του οργανισμού. Πέρα από την εξωτερική ομοιότητα, συνεπώς, οι μορφολόγοι του μέσου 19^{ου} αιώνα, καλούντο σιγά-σιγά να λάβουν και άλλες παραμέτρους υπόψη, όπως είναι η προέλευση όμοιων χαρακτηριστικών σε φαινομενικά μη συγγενείς ομάδες.

⁶⁷ Ο Cuvier αναδεικνύει το αμετάβλητο της μορφής ως το θεμελιώδες χαρακτηριστικό των έμβιων όντων, όπως το αμετάβλητο της ύλης είναι το ανάλογο βασικό χαρακτηριστικό των άψυχων δομών. Απορρίπτει δε την «Κλίμακα της Ζωής», αντικαθιστώντας την με την σύλληψη διακριτών σχεδίων, αρχετύπων δηλαδή, βάσει των οποίων αναπτύσσονται τα έμβια όντα. Αυτά τα σχέδια, επιδέχονται κάποιων τροποποιήσεων, οι οποίες, ωστόσο, δεν επηρεάζουν τις βασικές παραμέτρους του σχεδίου. (Merz, 1903, σελίδες 238-239)

⁶⁸ MacLeod, 1965, σελίδες 265-266

Οι απόψεις του Owen από το 1830 έως και το 1859 είχαν επηρεαστεί από τους Goethe, Oken, Geoffrey St.-Hilaire και Cuvier. Από τους τρεις πρώτους είχε λάβει την κατανόηση της ανάπτυξης των ζώων ως μιας ιδεώδους διαδικασίας. Από τον τελευταίο, πέρα από την ταξινομική γνώση, πήρε τη σταθερή πίστη στις τελεολογικές (σε αντίθεση με τις οικολογικές) διαφορές. Εκείνες, δηλαδή, οι οποίες, όπως είδαμε πιο πάνω, διαφοροποιούν το είδος από το «κοινό σχέδιο». Η εξέλιξη στη παράδοση της *Naturphilosophie* είχε μια καθαρά συμβολική διάσταση που αν και δεν επηρέασε την ικανότητά του ως ανατόμου, του είχε εμφυσήσει μια διανοητική δεκτικότητα προς την ύπαρξη δευτερογενών φυσικών νόμων, παρότι οι τελευταίοι λειτουργούσαν με τρόπο προκαθορισμένο, πάντα μέσα στο πλαίσιο του αρχέτυπου.⁶⁹ Ο Owen δεν απέρριπτε την ιδέα της λειτουργίας δευτερογενών αιτίων στη διαφοροποίηση των διαφόρων μορφών της ζωής, όμως, αυτές οι αιτίες κινούνταν πάντα μέσα στα όρια που επέβαλλε το «κοινό σχέδιο», το αρχέτυπο, το οποίο ήταν γι' αυτόν η έκφραση της Θείας Πρόνοιας. Το σχέδιο αυτό προϋπήρχε στο μυαλό του Θεού. Δεν απέρριπτε απριόρι την έννοια της εξέλιξης, εντούτοις, μέχρις ότου προκύψουν στοιχεία που να καταδεικνύουν τον ακριβή της μηχανισμό, ήταν γι' αυτόν κάτι το αφηρημένο και το συμβολικό.⁷⁰

Μαζί με άλλους συγκριτικούς ανατόμους στη δεκαετία του 1840, ο Δαρβίνος διατηρούσε την πεποίθηση ότι όλες οι μορφές της ζωής αποτελούσαν παραλλαγές απλών «σχεδίων», των αρχέτυπων της ζωής. Τα αρχέτυπα για το Δαρβίνο δεν υπάρχουν όμως ως αφηρημένες ιδέες στη φύση, αλλά συνδέονται άμεσα με την κοινότητα της καταγωγής των διάφορων ομάδων.⁷¹ Αυτές οι ομάδες παρουσιάζουν αναπτυξιακή και μορφολογική συνάφεια όχι διότι εκφράζουν μια αφηρημένη ουσία ή ιδέα, αλλά γιατί διαθέτουν έναν κοινό πρόγονο. Ο Δαρβίνος, έβλεπε πέρα

⁶⁹ MacLeod, 1965, σελίδα 272

⁷⁰ MacLeod, 1965, σελίδα 269

⁷¹ Richards, 2004, σελίδα 32

από τον Owen, ερμηνεύοντας τη φυσική ταξινόμηση ως γενεαλογική, τα ομόλογα χαρακτηριστικά ως κληρονομικά, τα ανάλογα ως προσαρμογές, την «κοινότητα του σχεδίου» ως καταγωγή από έναν κοινό πρόγονο και την ασαφή έννοια του αρχέτυπου ως ένα ελλειπές υποκατάστατο της ιδέας της κοινής προγονικής μορφής.⁷² Στο βιβλίο του Owen, *On the Nature of Limbs (Περί τη φύση των μελών)*, Ο Δαρβίνος είχε σημειώσει το εξής: «Θεωρώ τα αρχέτυπα του Owen ως κάτι περισσότερο από ιδεώδη, ως μια πραγματική απόδοση... [της] προγονικής μορφής των Σπονδυλωτών- Συμφωνώ μαζί του ότι υπάρχει ένα δημιουργημένο αρχέτυπο, ο γονέας της τάξης».⁷³ Επιπροσθέτως, το αρχέτυπο για το Δαρβίνο ήταν και ένα νοητικό σχήμα με πρακτικό ρόλο στην ταξινομική εργασία. Η διαπίστωση αυτή μας φέρνει πίσω στο Milne-Edwards και στη σύλληψη εκ μέρους τού του αρχέτυπου των καρκινοειδών.

Η εμβρυολογική μεθοδολογία του Δαρβίνου, που είχε ως στόχο τον καθορισμό των γενεαλογικών σχέσεων μεταξύ των διαφόρων ομάδων στα θυσανόποδα, βασιζόταν στην αρχετυπική μορφή των θυσανοπόδων, η οποία απεδείχθη ιδιαίτερα χρήσιμη στην ταξινομική του εργασία. Προκειμένου να συλλάβει την αρχετυπική μορφή των θυσανοπόδων, βασίστηκε στο αρχέτυπο των καρκινοειδών, το οποίο είχε επεξεργαστεί ο Milne-Edwards. Ο τελευταίος είχε δείξει ότι το συγκεκριμένο αρχέτυπο αποτελείτο από είκοσι-ένα τμήματα που ήταν άνισα κατανεμημένα στα κεφαλικά, θωρακικά και υπογάστρια τμήματα του ζώου.⁷⁴ Έχοντας το αρχέτυπο των καρκινοειδών υπόψη, και μέσω των εμβρυολογικών του παρατηρήσεων, ο Δαρβίνος συνέλαβε το αρχέτυπο των θυσανοπόδων, δείχνοντας παράλληλα και το πώς οι οργανισμοί αυτοί διέφεραν από τα συγγενή τους καρκινοειδή (Εικόνα 4.1). Η σύλληψη του αρχέτυπου εκ μέρους του είναι μια ιδιαίτερη περίπτωση, αφού προκύπτει μέσα από τη

⁷² MacLeod, 1965, σελίδα 279

⁷³ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 368

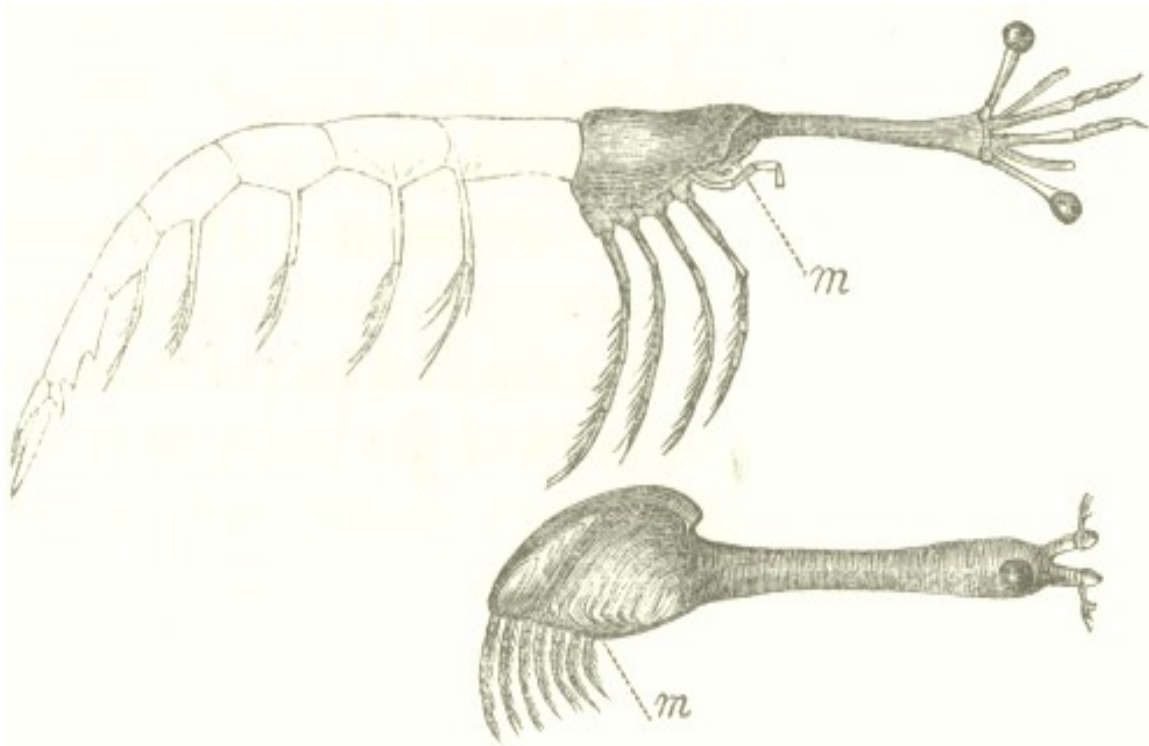
⁷⁴ Burkhardt and Smith, 1988, σελίδα 395

συσσωρευμένη παρατήρηση εμβρυϊκών χαρακτηριστικών. Το αρχέτυπο αναδύεται μέσα από ένα φάσμα μεταβλητότητας σε εμβρυϊκές μορφές. Πρόκειται για ένα είδος συσσωρευμένης παρατήρησης στην οποία σημαντικό ρόλο παίζει τόσο η μνήμη, όσο και η νοητική του ικανότητα να συγκρίνει και να συνθέτει. Αξίζει επίσης να τονισθεί, ότι μέσα από αυτή τη «συσσωρευμένη όραση», ο Δαρβίνος «βλέπει» κάτι που δεν υπάρχει ως οπτικό αντικείμενο ενώπιόν του.⁷⁵ Έδειξε, λοιπόν, ότι το αρχέτυπο των θυσανόποδων διατηρούσε τα δέκα-επτά από τα είκοσι-ένα τμήματα του αρχέτυπου των καρκινοειδών: «Το αρχέτυπο των Καρκινοειδών αποτελείται από είκοσι-ένα τμήματα· από αυτά τα δέκα-επτά πρόσθια τμήματα μπορούν εύκολα να εντοπιστούν στο αρχετυπικό θυσανόποδο...»⁷⁶ Ο,τι παρατηρείται εξωτερικά στα θυσανόποδα αντιστοιχεί με τα τρία πρώτα κεφαλικά τμήματα ενός καρκινοειδούς, τα οποία έχουν διαφοροποιηθεί και μεγεθυνθεί προκειμένου να περικλείσουν το υπόλοιπο σώμα. Τα υπόλοιπα δεκατέσσερα τμήματα περικλείνονται μέσα στο όστρακο, με μόνη εξαίρεση τα τριχωτά πόδια που εξέρχονται περιοδικά προς ανεύρεση τροφής.⁷⁷

⁷⁵ Το αρχέτυπο μπορεί να είχε για το Δαρβίνο μια βιολογική-εξελικτική διάσταση, όπως θα δούμε το ταυτίζει με την κοινή εξελικτική προέλευση μίας ομάδας, δεν παύει όμως, να είναι ένα αμιγώς νοητικό σχήμα.

⁷⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 562

⁷⁷ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 368



Εικόνα 4.1. Εικονογράφηση από τη μονογραφία για τα ζώντα έμμισχα θυσανόποδα του 1851 (σελίδα 28), η οποία παρουσιάζει τα ομόλογα χαρακτηριστικά μεταξύ ενός καρκινοειδούς (άνω εικόνα που προέρχεται από τον Milne-Edwards) και ενός θυσανοπόδου του γένους *Lepas* (κάτω εικόνα). Ο θώρακας στο καρκινοειδές παρουσιάζεται λιγότερο τονισμένος διότι, μετά τη μεταμόρφωση στα θυσανόποδα, αυτός γίνεται ελλιπής, και συνεπώς, δεν αποτελεί αντικείμενο σύγκρισης. Ο,τι παρατηρείται εξωτερικά σε ένα θυσανόποδο, είτε έμμισχο είτε άμισχο, είναι τα τρία πρόσθια τμήματα της κεφαλής του καρκινοειδούς με την πρόσθια άκρη να προσκολλάται σε μια επιφάνεια προσάρτησης και με την οπίσθια άκρη να εκτείνεται κάθετα (το *m* στην εικόνα υποδεικνύει το *mouth*, ήτοι το στόμα του ζώου).

Οι αναφορές στο αρχέτυπο δεν λείπουν και από την αλληλογραφία του Δαρβίνου:

Μου έχει πρόσφατα δώσει μεγάλη χαρά το ότι επεξεργάστηκα τις μικρές μεταμορφώσεις [στα θυσανόποδα] και συνεπώς χωρίς οποιαδήποτε θεωρία, τα κοινά ομόλογα χαρακτηριστικά με το απλό καρκινοειδές. Το όστρακο του [γένους] *Balanus*, και ακόμη και ολόκληρος ο μίσχος και το όστρακο του [γένους] *Lepas* είναι **αδιαμφισβήτητα** τα πρώτα πρόσθια τμήματα της κεφαλής [του αρχέτυπου των καρκινοειδών], υπέροχα τροποποιημένα και μεγεθυμένα ώστε να υποδέχονται τα 14 επακόλουθα κεφαλικά, θωρακικά και υπογάστρια τμήματα. Δηλώνω ότι δεν γνωρίζω κάποια πιο εκπληκτική μεταμόρφωση, και αυτό είναι *απόλυτα* σαφές και πασιφανές.⁷⁸

Ακολουθούν χαρακτηριστικά αποσπάσματα από τις μονογραφίες όπου υπάρχουν άμεσες αναφορές στο αρχέτυπο των θυσανόποδων, συχνά σε ευθεία συνάρτηση με το αρχέτυπο των καρκινοειδών:

Θα μπορούσε, όμως, να λεχθεί, ότι ακολουθώντας τις μεταμορφώσεις των θυσανόποδων, μπορεί να καταδειχθεί καθαρά ότι η κεφαλή μαζί με το μίσχο στα έμμισχα θυσανόποδα, και ότι το όστρακο μαζί με το επιπωματικό πλαίσιο στα άμμισχα θυσανόποδα, ό,τι είναι ορατό εξωτερικά δηλαδή, αποτελείται απλά από τα πρώτα τρία τμήματα της κεφαλής [του αρχέτυπου των καρκινοειδών].⁷⁹

Έχω εξετάσει, σε αυτή την περίληψη, τις μεταμορφώσεις σε μεγαλύτερο μήκος απ' ό,τι θα έπρεπε να είχα κάνει σε διαφορετική περίπτωση, λόγω της μεγάλης σημασίας της εξαγωγής των ορθών ομολογιακών συμπερασμάτων των διαφόρων μερών του ώριμου ζώου. Στα Καρκινοειδή, σύμφωνα με τη συνήθη άποψη, υπάρχουν είκοσι-ένα τμήματα· από αυτά μπορώ να τα αναγνωρίσω όλα στα θυσανόποδα, με τα καλύτερα δυνατά τεκμήρια, με εξαίρεση τα τέσσερα τελικά υπογάστρια τμήματα· αυτά δεν υπάρχουν σε κανένα από τα είδη που γνωρίζω, σε κανένα στάδιο της ανάπτυξής τους.⁸⁰

... συνεπώς στο [γένος] *Proteolepas*, προσθέτοντας τα τρία τμήματα του στόματος και τα τρία της κεφαλής, έχουμε συνολικά δεκαεπτά τμήματα, τα οποία, όπως είπα, είναι ο πλήρης αριθμός που παρατηρείται ποτέ στα Θυσανόποδα, τα τέσσερα ελλείποντα τμήματα είναι υπογάστρια και πρόκειται, υποθέτω, για τα τέσσερα καταληκτικά τμήματα.⁸¹

⁷⁸ Επιστολή στον Hooker, 6 Οκτωβρίου 1848

⁷⁹ Darwin, 1851b, σελίδα 12

⁸⁰ Darwin, 1851b, σελίδα 25

⁸¹ Darwin, 1851b, σελίδα 26-27

Συνεπώς, συμπεραίνω ότι, παρόλη την απουσία των δυο προαναφερθέντων τμημάτων με τα προσαρτήματά τους στην [τάξη] Thoracica, μπορεί εκ του ασφαλούς να λεχθεί ότι το αρχέτυπο των θυσανοπόδων αποτελείται από δέκα-επτά τμήματα.⁸²

Έχοντας καθορίσει τα τμήματα του αρχέτυπου των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος είχε ένα σημαντικό συστηματικό εργαλείο, το οποίο τον βοηθούσε να εντοπίζει ομόλογα όργανα και μέλη σε αποκλίνουσες ομάδες θυσανοπόδων, ακόμη και όταν αυτά τα χαρακτηριστικά, κόντρα στην κοινή τους γενεαλογική προέλευση, υποστήριζαν διαφορετικές λειτουργίες. Κάθε ομόλογο χαρακτηριστικό σε διαφορετικά είδη θυσανοπόδων ακολούθησε μια δεδομένη εξελικτική πορεία σύμφωνα με τις υπάρχουσες προσαρμοστικές πιέσεις, κάτι που μπορούσε να οδηγήσει και σε αποκλίνουσες λειτουργίες.⁸³ Τα ομόλογα χαρακτηριστικά εντούτοις, δεν έπαυαν να είναι για το Δαρβίνο ενδεικτικά των σχέσεων αίματος, ήταν με άλλα λόγια, οι δείκτες των γενεαλογικών σχέσεων τις οποίες αναζητούσε. Οι ομοιότητες μεταξύ διαφόρων ομάδων στα θυσανόποδα, με γνώμονα και σημείο αναφοράς το αρχέτυπο, βάσει του οποίου καθορίζονται οι ομόλογες σχέσεις, φώτιζαν την ενδεχόμενη γενεαλογική τους σχέση. Επίσης, βασίστηκε στα ομόλογα χαρακτηριστικά, προκειμένου να κατανοήσει το πώς ο πρόγονος του συνόλου των θυσανοπόδων είχε παρεκκλίνει εξελικτικά από τα συγγενικά του καρκινοειδή. Χρησιμοποίησε τα ομόλογα χαρακτηριστικά, δηλαδή, για να κατανοήσει τους τρόπους με τους οποίους τα θυσανόποδα σχετίζονταν εξελικτικά με τους κάβουρες και τους αστακούς και όχι με τα μαλάκια, όπως τα ήθελε η κυρίαρχη άποψη όταν ξεκινούσε τη μελέτη των θυσανοπόδων.⁸⁴ Ο δρόμος από τον κοινό πρόγονο, ο οποίος κοινός πρόγονος υποστασιοποιείται μέσω της σύλληψης του αρχέτυπου, μέχρι το υπάρχον ποικιλόμορφο σύνολο ειδών, βασίζεται στη διαφοροποίηση και την εξειδίκευση, ακολουθεί, δηλαδή, μια διακλαδωμένη και όχι γραμμική πορεία. Όπως έχουμε δει,

⁸² Darwin, 1854b, σελίδα 11

⁸³ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 510

⁸⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 368

η έννοια της διακλάδωσης κέρδιζε έδαφος μεταξύ των φυσιολογικών στα μέσα του 19^{ου} αιώνα⁸⁵ - διαδραμάτιζε βεβαίως σημαντικό ρόλο στις απόψεις των von Baer και Milne-Edwards γύρω από την εμβρυολογία- και ο Δαρβίνος έβρισκε τρόπους να τη συμπεριλάβει στη θεωρία του. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, μέσω των εμβρυολογικών του παρατηρήσεων και μέσω της σύλληψης του αρχέτυπου, το οποίο, κόντρα στις πλατωνικές καταβολές και στις τότε χρήσεις του όρου⁸⁶, στη δική του αντίληψη, είχε μια καθαρά εξελικτική διάσταση, συνιστούσε την απαρχή μιας αποκλίνουσας πορείας που οδηγεί σε νέες εξειδικευμένες μορφές.⁸⁷ Η φαντασία έπαιξε ρόλο σ' αυτή την εξελίξιμη μορφή του αρχέτυπου: «Θα πρέπει να είχα σκεφτεί ότι το αρχέτυπο στη φαντασία ήταν πάντα σε κάποιο βαθμό εμβρυϊκό και συνεπώς ικανό να υπόκειται γενικά σε περαιτέρω ανάπτυξη».⁸⁸

Ας επιστρέψουμε τώρα στο πώς, από πρακτική άποψη, οι εμβρυολογικές παρατηρήσεις του Δαρβίνου και η χρήση του αρχέτυπου τού επέτρεψαν να αντιμετωπίσει τα συστηματικά διλήμματα που αφορούσαν στη γενεαλογική σχέση μεταξύ ομάδων, μιας αποκλίνουσας ομάδας και μιας άλλης κοινής μορφής, λόγου χάριν. Όταν αντιμετώπιζε ένα τέτοιο δίλημμα, βασιζόταν στα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά και στην υπόθεση ότι οι νύμφες των θυσανοπόδων εκφράζουν τα γενικά χαρακτηριστικά της ομάδας τους, παρουσιάζουν δηλαδή, ομόλογα χαρακτηριστικά με το αρχέτυπο των θυσανοπόδων. Τα ομόλογα χαρακτηριστικά έπαιξαν έναν τόσο σημαντικό ρόλο στις συστηματικές αποφάσεις του ακριβώς επειδή, όπως ελέγχθη και προηγουμένως, ήταν γι'

⁸⁵ Ospovat, 1981, σελίδα 101

⁸⁶ Ruse, 1999, σελίδα 187

Winsor, 1969, σελίδα 306

⁸⁷ Θα επανέλθω στην αποκλίνουσα πορεία της εξέλιξης και στη δενδρόμορφη διάταξη της βιοποικιλότητας στο επόμενο κεφάλαιο, το οποίο πραγματεύεται την αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών.

⁸⁸ Επιστολή στον Huxley, 23 Απριλίου 1853

αυτόν ενδεικτικά των πραγματικών γενεαλογικών σχέσεων.⁸⁹ Παραδείγματος χάριν, ο καθορισμός της σχέσης μεταξύ του γένους *Proteolepas*, που ήταν μια ιδιαίτερη περίπτωση θυσανοπόδου με πολλές αποκλίσεις από αυτό που θα ανέμενε κανείς σε επίπεδο μορφολογίας, με το κοινό θυσανόποδο ήταν ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα. Ο Δαρβίνος έλυσε το γρίφο του *Proteolepas* εστιάζοντας την προσοχή του στα ομόλογα χαρακτηριστικά μεταξύ του οργανισμού αυτού και του αρχέτυπου των θυσανοπόδων.⁹⁰ Ας δούμε τι δηλώνει στη μονογραφία για τα ζώντα άμισχα είδη:

Είναι πραγματικά όμορφο να βλέπει κανείς πώς τα ομόλογα χαρακτηριστικά του αρχέτυπου των θυσανοπόδων, όπως αυτό συνάγεται από τις μεταμορφώσεις άλλων θυσανοπόδων, παρουσιάζονται κατά την ωρίμανση αυτού του παρηκμασμένου πλάσματος... Αρχικά, έτεινα να εντάξω το *Proteolepas* σε μια υποδιαίρεση ίσης αξίας· όμως, όπως μπορούμε να συμπεράνουμε από τα χαρακτηριστικά των αισθητηρίων κεραιών, από το ότι οι χρυσαλλίδες δεν διέφεραν κατά πολύ, κάποτε και καθόλου στα σημαντικά χαρακτηριστικά, από τις χρυσαλλίδες των άλλων θυσανοπόδων, έχω σκεφτεί ότι οι τρεις τάξεις, τις όποιες έχω θεσπίσει, θα ήταν η πιο φυσική διευθέτηση.⁹¹

Ο Δαρβίνος θεωρούσε τόσο σημαντική τη χρήση των ομόλογων χαρακτηριστικών στις συστηματικές του αποφάσεις κατά τη μελέτη των θυσανοπόδων, ώστε να κάνει ιδιαίτερη αναφορά σε αυτή στην αυτοβιογραφία του, η οποία προοριζόταν αποκλειστικά για μέλη της οικογένειάς του:

Θεωρώ πως το έργο μου σχετικά με τα κηρόποδα κατέχει σημαντική αξία, καθώς εκτός από το ότι περιέγραψα πολλές νέες και αξιοσημείωτες μορφές ζωής, διερεύνησα τα ομόλογα χαρακτηριστικά των διαφόρων επιμέρους ειδών... Τα κηρόποδα αποτελούν μια εξαιρετικά διαφοροποιημένη ομάδα ειδών και είναι δύσκολη στην κατηγοριοποίηση της· και το έργο μου αποδείχτηκε ιδιαίτερα χρήσιμο σε μένα όταν χρειάστηκε στην *Καταγωγή των Ειδών* να σχολιάσω τις αρχές της φυσικής ταξινόμησης.⁹²

⁸⁹ Burkhardt and Smith, 1988, σελίδα 391

⁹⁰ Δημιουργεί μια ανεξάρτητη τάξη, την τάξη *Apoda*, για αυτό το θυσανόποδο.

⁹¹ Darwin, 1854b, σελίδα 588

⁹² *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 63. Θα ανέμενε κανείς ότι αυτή η σημαίνουσα παραδοχή, η οποία συνιστά μια σαφή έκφραση του πώς ο ίδιος ο Δαρβίνος αξιολογούσε τη θεωρητική συνεισφορά της μελέτης των θυσανοπόδων, τουλάχιστον ως προς αυτή της την πτυχή, θα είχε αναδειχθεί πιο

Η φυσική ταξινόμηση, στην οποία αναφέρεται, βασίζεται σε εξελικτικούς συσχετισμούς, είναι δηλαδή μια καθαρά γενεαλογική ταξινόμηση. Έχουμε μόλις δει το πώς τα ομόλογα χαρακτηριστικά, με σημείο αναφορά το αρχέτυπο των θυσανοπόδων, χρησίμευσαν προς την κατεύθυνση του καθορισμού των γενεαλογικών σχέσεων μεταξύ αποκλινουσών ομάδων στα θυσανόποδα. Προκύπτει όμως το εξής σημαντικό ερώτημα: στις μονογραφίες, η συνολική ταξινόμηση των θυσανοπόδων βασίζεται σε μία αμιγώς γενεαλογική διάταξη των διαφόρων ειδών και των ευρύτερων συστηματικών ομάδων; Με άλλα λόγια, ο Δαρβίνος ενστερνίζεται με τρόπο απερίφραστο τη γενεαλογική προσέγγιση στην εκπόνηση συστηματικών μελετών, την οποία με τόση θέρμη υπερασπίζεται στην *Καταγωγή των Ειδών*;⁹³ Με αυτό το καίριο ερώτημα ασχολείται η επόμενη ενότητα.

III. Η γενεαλογική φιλοσοφία του Δαρβίνου και ο συστηματικός συμβιβασμός στα

θυσανόποδα

Η γενεαλογική προσέγγιση στην ταξινομική εργασία ενυπάρχει στη σκέψη του Δαρβίνου από τα χρόνια που προηγήθηκαν της μελέτης των θυσανοπόδων. Στο σχέδιασμα του 1842, δηλώνει ευθαρσώς ότι, «το φυσικό σύστημα οφείλει να είναι γενεαλογικό».⁹⁴ Ομοίως, στο δοκίμιο του 1844, τονίζει ότι, «όλα τα βασικά δεδομένα στις συγγένειες και την ταξινόμηση των έμβιων όντων μπορούν να εξηγηθούν στη βάση της θεωρίας ότι το φυσικό σύστημα είναι απλά

εμφαντικά στη δευτερογενή βιβλιογραφία. Υπάρχει, ωστόσο, η εξαίρεση της μελέτης των Burkhardt and Smith (1988).

⁹³ Στο έβδομο κεφάλαιο υπάρχουν παραδείγματα σχετικών αναφορών από την *Καταγωγή των Ειδών*.

⁹⁴ Darwin, 1909, *Sketch of 1842*, σελίδα 36

γενεαλογικό».⁹⁵ Είναι λογικό λοιπόν να υποθέσουμε ότι, αρχίζοντας τη συστηματική του ενασχόληση με τα θυσανόποδα, η γενεαλογική διάταξη θα πρέπει να ήταν ένας από τους βασικούς του στόχους. Στην πράξη, όμως, τα πράγματα αποδεικνύονται λίγο πιο σύνθετα. Στην προτεινόμενη ταξινομία, ο Δαρβίνος εκφράζει μια σαφή προτίμηση προς τη μορφολογική ταξινόμηση (τη διάταξη των συστηματικών ομάδων με βάση το βαθμό της ομοιότητάς τους σε εξωτερικά γνωρίσματα).⁹⁶ Είναι επίσης εμφανές στις μονογραφίες ότι έδωσε περισσότερη έμφαση στην οικονομία παρά στην καθαρή γενεαλογία. Η οικονομία (η «απλή ταξινομική χρησιμότητα», όπως την αποκαλεί ο Δαρβίνος) επιτάσσει, μεταξύ άλλων, τη θέσπιση του ελάχιστου αριθμού γενών, καθώς και την αποφυγή αναγνώρισης νέων γενών, προτού εντοπιστούν και περιγραφούν τα είδη που ανήκουν σε αυτά.⁹⁷ Το ακόλουθο απόσπασμα δείχνει πόσο σημαντική υπήρξε για το Δαρβίνο η οικονομία στην προτεινόμενη ταξινόμηση:

⁹⁵ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 212

⁹⁶ Ghiselin, M. and Jaffe, L. (1973). Phylogenetic classification in Darwin's monograph on the Sub-Class Cirripedia. *Systematic Zoology*, 22: 132-140. (σελίδα 132)

⁹⁷ Η μορφολογική προσέγγιση, η οποία αφορούσε βεβαίως και την ταξινομική, επιχειρεί να αναγάγει τις υπάρχουσες μεταβλητές σε συγκεκριμένες, επαναλαμβανόμενες, σταθερές μορφές ή τύπους, σε μία προσπάθεια να επιτευχθεί η τάξη. (Merz, 1903, σελίδες 213-214) Η ταξινόμηση, συνεπώς, είχε ως στόχο, μέσα από την ποικιλότητα, να αναδείξει ένα περιορισμένο σύνολο σταθερών μορφών. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, δεν θα ήταν επιτρεπτός ο αφειδώλευτος πολλαπλασιασμός αυτών των μορφών. Ο συστηματικός καλείτο να θεσπίσει μόνο τον απαραίτητο αριθμό ομάδων, οι οποίες αντιστοιχούν στις σταθερές μορφές που αναφέρονται πιο πάνω, προκειμένου να κατανεμηθεί σε αυτές η υπάρχουσα ποικιλότητα.

Επίσης, επικαλούμενος την αναγκαιότητα ελαχιστοποίησης του αριθμού των συστηματικών ομάδων, ο Δαρβίνος φαίνεται να ευθυγραμμίζεται με την ισχυρή, τότε, αρχή της οικονομίας (parsimony) που ήταν συνυφασμένη με αυτό που ονομάστηκε «Ockham's razor», προς τιμήν του Άγγλου διανοητή William of Ockham (1285–1349 μ. Χ.), ο οποίος είχε υπερασπιστεί την οικονομία και τη σύνεση όταν πρόκειται να εξαγάγουμε μία υπόθεση ή να προβούμε σε κάποιο διάβημα. Ο καθαυτός όρος «Ockham's razor» εμφανίζεται για πρώτη φορά το 1852 στα συγγράμματα του Sir William Hamilton.

Η βασική σύσταση που προκύπτει από την αρχή της οικονομίας, και η οποία εκφράζει μια σθεναρή πεποίθηση αναφορικά με την υποτιθέμενη απλότητα της φύσης, είναι ότι, όταν υπάρχουν διαφορετικές ερμηνείες ενός φαινομένου, η απλούστερη θα πρέπει να ευνοείται, νοουμένου ότι λαμβάνει υπόψη όλες τις υπάρχουσες συνθήκες. Σε επίπεδο μεθοδολογίας, και αυτό είναι σχετικό με την προσπάθεια του Δαρβίνου, η αρχή διακηρύσσει ότι οι οντότητες δεν

Στις πλείστες των περιπτώσεων, θα ήταν πολύ δύσκολο να κατανεμηθούν τα απολιθωμένα είδη σε αυτά τα εννέα γένη· εντούτοις, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά που απαραίτητως χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό των γενών όλων των άλλων Έμμισχων Θυσανόποδων, δεν μπορεί να υπάρξει καμία αμφιβολία, ότι η δημιουργία των άνω εννέα γενών θα μπορούσε να αιτιολογηθεί, δηλαδή, αν μας επιτρεπόταν να αγνοήσουμε την απλή ταξινομική χρησιμότητα ως στοιχείο στην απόφαση, και επίσης, αν ήμασταν με συνέπεια ταγμένοι στο να κάνουμε, όσο είναι μπορετό, όλα τα γένη να έχουν την ίδια αξία. Καθ' όσον αφορά τη χρησιμότητα στην ταξινόμηση, είναι σε μένα σαφές ότι η θέσπιση τόσων πολλών γενών, έως ότου πολλά περισσότερα είδη ανακαλυφθούν, είναι ιδιαίτερα επιβλαβής: για το ότι όλα τα γένη θα πρέπει να έχουν *ακριβώς* την ίδια αξία, αυτό, παρότι είναι πολύ επιθυμητό, μου φαίνεται σχεδόν αδύνατο· δεν ξέρω πώς να ζυγίζω την αξία των ανεπαίσθητων διαφορών στις θυρίδες· ή κατά πόσο μια διαφορά στην άνω ή στην κάτω γνάθο είναι η πιο σημαντική: εν πάση περιπτώσει, στη συγκεκριμένη περίπτωση, αν προαγάγουμε τα έξι πρόσφατα είδη του Scalpellum σε έξι γένη, σίγουρα δεν θα ξεχώριζαν σε ίσο βαθμό. Υπ' αυτές τις συνθήκες, έχω ακολουθήσει μια μέση οδό και κράτησα το Scalpellum και Pollicipes ως ξεχωριστά, - είναι γένη που μπορεί εύκολα να αναγνωριστούν σε πρόσφατη κατάσταση, - κάτι που καθιστά την ταξινόμηση των απολιθωμένων ειδών, παρότι είναι πάντα δύσκολη και επιρρεπής σε πολλά σφάλματα, κάπως ευκολότερη απ' ό,τι αν τα δύο γένη είχαν ενωθεί σε ένα, και πολύ ευκολότερη απ' ό,τι αν τα άνω εννέα γένη είχαν γίνει αποδεχτά.⁹⁸

Στο τέλος του αποσπάσματος, εντοπίζεται η σαφής σύγκρουση δύο επιστημικών αξιών: της οικονομίας και της ευκολίας. Σε κάποιες περιπτώσεις, χάριν της ευκολίας, ο συστηματικός ενδέχεται να επιλέξει να κρατήσει ως διακριτά γένη (ή άλλες ομάδες), τα οποία, εν ονόματι της οικονομίας, θα μπορούσαν να είχαν συγχωνευθεί. Αυτή η περίπτωση είναι ενδεικτική της όλης στάσης του Δαρβίνου στην καθαυτή ταξινομία των θυσανόποδων, όπου τον βλέπουμε να προσπαθεί να ιεραρχήσει ετερόκλητες επιδιώξεις και να συμφιλιώσει ενίοτε αντιφατικές επιδιώξεις.

Διαπιστώσεις στη δευτερογενή βιβλιογραφία σε σχέση με τη ταξινομική εργασία στα θυσανόποδα συνηγορούν στο ότι επρόκειτο για μια συμβατική, για την εποχή της, μελέτη, η

θα πρέπει να πολλαπλασιάζονται αν αυτό δεν είναι *απολύτως* απαραίτητο. Η αρχή συνήθως αποδιδόταν στα λατινικά με το εξής χαρακτηριστικό απόφθεγμα: *entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem* (οι οντότητες δεν πρέπει να πολλαπλασιάζονται πέραν του αναγκαίου).

⁹⁸ Darwin, 1851a, σελίδα 3

οποία ήταν καθόλα συμβατή με τις τακτικές των ταξινομών του 19^{ου} αιώνα. Δεν ήταν, δηλαδή, μια σαφώς ριζοσπαστική, εξελικτική εργασία.⁹⁹ Οι Desmond και Moore ισχυρίζονται ότι στις μονογραφίες, περιορίστηκε στη συμβατική παράθεση των γενών της κάθε οικογένειας θυσανοπόδων. Είχε εγείρει το θέμα των εξελικτικών σχέσεων στο κείμενο, όμως, απέφυγε επιμελώς να παρουσιάσει ένα γενεαλογικό δέντρο.¹⁰⁰ Η προτεινόμενη κατάταξη των θυσανοπόδων σε είδη και ανώτερες ομάδες συνιστά ουσιαστικά μια συντηρητική διευθέτηση η οποία δεν προκαλεί κανέναν. Και η Browne κινείται στο ίδιο πνεύμα.¹⁰¹ Οι εξελικτικές προεκτάσεις είναι σαφείς και παρατίθενται με ρητορική μαεστρία στον αναγνώστη. Όμως, σε ό,τι αφορά την ταξινομική διευθέτηση, το γενεαλογικό στοιχείο δεν προβάλλεται. Η ιδέα της εξέλιξης, αν και παρούσα, διαδραματίζει έναν σκιάδη ρόλο.

Από την αλληλογραφία του Δαρβίνου, προκύπτει ότι στην ονομασία ειδών (η απόδοση ονόματος ήταν συνώνυμη με τη θεσμοθέτηση του νέου είδους), μοναδικός του γνώμονας ήθελε να είναι το μέγεθος και η σταθερότητα της διαφοράς από άλλες μορφές. Παραδέχεται, εντούτοις, ότι δεν εφάρμοσε αυτό τον κανόνα σε όλες τις περιπτώσεις. Φαίνεται ότι η παραδοσιακή αντιμετώπιση του είδους ως δημιουργήμα του Θεού- εν αντιθέσει με την ποικιλία όπου υπήρχε ένα περιθώριο απόδοσής της σε φυσικά αίτια- και όχι ως ένα στάδιο σε ένα συνεχές μεταβλητότητας, όπως θεωρούσε ο ίδιος, ενίοτε λειτούργησε ανασταλτικά. Αυτό όμως- το κριτήριο του μεγέθους και της σταθερότητας της μεταβλητότητας- θα ήταν το κριτήριό του και στην απουσία της θεωρίας του. Με άλλα λόγια, σε αυτό το κεφαλαιώδες συστηματικό δίλημμα, το εάν δηλαδή μια αποκλίνουσα μορφή αποτελούσε ποικιλία ή νέο είδος, η θεωρία της εξέλιξης, όπως δηλώνει ο Δαρβίνος, δεν επηρέασε τις αποφάσεις του. Παραθέτω τρία χαρακτηριστικά

⁹⁹ Ghiselin and Jaffe, 1973

¹⁰⁰ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 374

¹⁰¹ Browne, 1995, pages 504

αποσπάσματα από την αλληλογραφία του στα χρόνια που ακολούθησαν την ολοκλήρωση της μελέτης των θυσανοπόδων:

Γνωρίζω στη δική μου περίπτωση, η πιο συνήθης πηγή αμφιβολίας ήταν το αν οι άλλοι δεν θα θεωρούσαν πως αυτό ή εκείνο ήταν ένα Θυσανόποδο που έχει δημιουργηθεί από το Θεό και το οποίο σαφώς και δικαιούται ένα όνομα. Διαφορετικά, θα είχα επικεντρωθεί μόνο στο κατά πόσον το μέγεθος της διαφοράς ή της σταθερότητας ήταν επαρκές για να δικαιολογήσει ένα όνομα...¹⁰²

Όταν διεξήγαγα συστηματική εργασία, ευχόμουν να μην αντιμετωπίσω άλλη δυσκολία (τόσο μεγάλη) όσο ο καθορισμός του αν μια μορφή ήταν επαρκώς διακριτή για να αξίζει ένα όνομα, και να μη βασανίζομαι με το ασαφές και αναπάντητο ερώτημα αν ήταν ένα πραγματικό είδος. Πόσο μεγάλο είναι το άλμα από την ευδιάκριτη ποικιλία, που έχει παραχθεί από φυσική αιτία, στο είδος που έχει παραχθεί από μια ξεχωριστή πράξη της Χείρας του Θεού.¹⁰³

Όσο για την πεποίθησή μας ότι η πίστη στην καταγωγή των ειδών, επηρεάζει τις προσπάθειες περιγραφής των ειδών, είμαι βέβαιος ότι είναι εσφαλμένη- καθότι διεξήγαγα όλη την εργασία μου στα θυσανόποδα έχοντας αποδεχθεί αυτή την άποψη. Αν και συχνά αναστενάζω για το ότι δεν μου επιτράπη να αποφασίζω απλά αν μια διαφορά ήταν επαρκής για να αξίζει ένα όνομα.¹⁰⁴

Δεν πρέπει επίσης να λησμονούμε ότι, μέσω της τιτάνιας μελέτης των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος επιθυμούσε να υποβάλει τα διαπιστευτήριά του στην επιστημονική κοινότητα του Λονδίνου. Η επιδίωξη αυτή ήταν ψηλά στην ιεράρχησή του. Ήταν, επομένως, φυσικό, στην ταξινομική του προσέγγιση, να προσπαθήσει να ευθυγραμμιστεί, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, με τις τότε κυρίαρχες τακτικές της μορφολογικής, και όχι της εξελικτικής, ταξινόμησης. Επιπλέον, μια ανοιχτή συζήτηση γύρω από την εξέλιξη, εξ αφορμής των θυσανοπόδων, ήταν στο μυαλό

¹⁰² Επιστολή στον Hooker, 30 Ιουλίου 1856

¹⁰³ Επιστολή στον Gray, 29 Νοεμβρίου 1857. Ενδεχομένως να προκαλεί έκπληξη η αναφορά του Δαρβίνου στη Χείρα του Θεού. Είναι γεγονός ότι ο Asa Gray, ο οποίος στα χρόνια μετά την έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών* αναδείχθηκε ως ο σημαντικότερος υποστηρικτής του Δαρβίνου στις ΗΠΑ, είχε μια θεϊστική προσέγγιση στη φυσική ιστορία. Ο Δαρβίνος συνεπώς, θέλοντας να μην προσβάλει τα θρησκευτικά αισθήματα του Gray, και να μην χάσει έναν πολύτιμο σύμμαχο, εντάσσει κάποιες από τις απόψεις του σε ένα θεϊστικό πλαίσιο, το οποίο, αυστηρά ομιλούντες, δεν τους ήταν απαραίτητο.

¹⁰⁴ Επιστολή στον Hooker, 30 Μαρτίου 1859

του Δαρβίνου απαγορευτική, ειδικά προτού καταθέσει επίσημα τη θεωρία του σε ένα καλά τεκμηριωμένο και εκτενές σύγγραμμα. Ο Δαρβίνος δεν ανήκε στο ίδιο σινάφι με το συγγραφέα των *Ιχνών της Δημιουργίας* και αυτό ήταν κάτι το οποίο επιθυμούσε διακαώς να ξεκαθαρίσει. Ακολουθεί μία σχετικό απόσπασμα από τη Browne, η οποία τονίζει παράλληλα το γεγονός ότι, η θεωρία του που βασίζεται σε σχέσεις αίματος, κόντρα στο τι δηλώνει ο ίδιος στο αμέσως προηγούμενο απόσπασμα, είχε καθοδηγήσει τις συστηματικές του αποφάσεις, υπονοώντας ότι οι παρατηρήσεις στα θυσανόποδα ήταν «θεωρητικά φορτισμένες»¹⁰⁵:

Το 1851... συμπλήρωσε με επιτυχία τον τόμο για τα απολιθωμένα θυσανόποδα τον οποίο και εξέδωσε από την Παλαιοντολογική Εταιρεία... καθώς και έναν τόμο για τα ζώντα θυσανόποδα για την Εταιρεία Ray. Μετά από τρία χρόνια τελείωνε τους δεύτερους, συμπληρωματικούς τόμους για κάθε Εταιρεία. Θεωρούσε καλύτερο να διαχωρίσει τα Lepadidae, τα έμμισχα θυσανόποδα, από τα πιο οικεία άμισχα Balanidae στις δύο εκδοτικές δέσμες. Στην πραγματικότητα, πίστευε ότι οι δύο μεγάλες υποδιαιρέσεις είχαν, από νωρίς στην εξελικτική τους πορεία, αποκλίνει η μία από την άλλη, και, αν κανείς διαβάσει μεταξύ των γραμμών, η ταξινομική τους διευθέτηση ήταν βυθισμένη σε ιδέες που προέρχονταν από τη θεωρία του γύρω από την εξέλιξη. Οι γραπτές του περιγραφές και ο τρόπος με τον οποίο είχε τόσο επιδέξια κατατάξει τα είδη σε ομάδες οι οποίες ομοιάζαν μεταξύ τους, θα ήταν αδύνατα χωρίς την πίστη στις πραγματικές σχέσεις αίματος μεταξύ τους. *Κι όμως, ούτε μια λέξη δεν ειπώθηκε επίσημα* [έμφαση δική μου]. Όπως είχε συνειδητοποιήσει, η δική του οπτική ερμήνευε τον έμβιο κόσμο με έναν τρόπο τον οποίο ελάχιστοι φυσιολόγοι θα κατανοούσαν την περίοδο εκείνη. Το γεγονός αυτό δεν διαφοροποίησε ουσιαστικά το υπάρχον πλαίσιο των δομικών σχέσεων που είχαν περιγραφεί από γενεές μη-εξελικτικών συγγραφέων. Ο Δαρβίνος ήθελε να κριθεί ως ένας συνδρομητής σε υψηλού επιπέδου ταξινομική φυσική ιστορία, και όχι ως ένα άλλος εντυπωσιακός κ. *«Ιχνη της Δημιουργίας»*.¹⁰⁶

Δεν διαφωνώ ποσώς με τη θέση ότι ο Δαρβίνος απέφυγε μια άμεση συζήτηση γύρω από την εξέλιξη, όπως και για το ότι δεν προχώρησε σε μια αμιγώς γενεαλογική διευθέτηση στην

¹⁰⁵ Σχετικά με το πόσο «φορτισμένη θεωρητικά» μπορεί να είναι η επιστημονική παρατήρηση (theory ladenness of observation), βλέπε: Daston, 2008, σελίδες 99-100, και τις σχετικές παραπομπές. Η θέση της Browne είναι συμβατή με την επιχειρηματολογία που έχω αναπτύξει στη διατριβή. Οι παρατηρήσεις του είχαν επηρεαστεί από τη θεωρία του, είναι με αυτό τον τρόπο, άλλωστε, που φέρνει το θεωρητικό του σύστημα «αντιμέτωπο» με τα θυσανόποδα. Με τον τρόπο αυτό, δεν συλλέγει μόνο τεκμήρια, αλλά και παρατηρήσεις, οι οποίες δεν ήταν αρμονικά συμβατές με τη θεωρία, γεγονός που οδήγησε σε ουσιώδεις τροποποιήσεις.

¹⁰⁶ Browne, 1995, σελίδα 504

ταξινόμηση των θυσανοπόδων, εντούτοις, οφείλει να τονίσει κανείς και τις έμμεσες, άλλα σημαντικές, εξελικτικές κρούσεις που υπάρχουν στις μονογραφίες, καθώς και τις ρητορικές τακτικές, οι οποίες προετοιμάζουν το έδαφος για μια καθαρά γενεαλογική προσέγγιση στην εκπόνηση συστηματικών μελετών. Είναι γεγονός ότι η περίοδος εκείνη, πριν δηλαδή την παρουσίαση και την τεκμηρίωση της θεωρίας του, δεν επέτρεπε μια ανοιχτή συζήτηση των όποιων εξελικτικών προεκτάσεων, όμως, ο Δαρβίνος δεν αφήνει ανεκμετάλλευτη καμία ευκαιρία που του δίδεται προκειμένου να ρίξει το σπόρο της θεωρίας του. Ναι, δεν έχουμε μια αμιγώς γενεαλογική ταξινόμηση, όμως, βλέπουμε μια σειρά πρόδρομων συστηματικών εργαλείων που δεν πρέπει να υποτιμούνται: τη χρήση του αρχέτυπου στις ταξινομικές αποφάσεις στη βάση των ομόλογων χαρακτηριστικών, την έμφαση σε φάσματα μεταβλητότητας για το διαχωρισμό της ποικιλίας από το είδος, και τη χρήση των «κατ' επίφαση τυπικών» περιγραφών στα είδη. Δεν πρέπει επίσης, να μας διαφεύγει και το γεγονός ότι προβαίνει σε γενικές αναφορές σε σχέση με τη σειρά εμφάνισης των διαφόρων μορφών των θυσανοπόδων. Δηλώνει, ας πούμε, ότι τα έμμισχα θυσανόποδα προηγήθηκαν σε βάθος γεωλογικού χρόνου, είναι, δηλαδή, αν και δεν το θέτει με αυτούς τους όρους, «εξελικτικώς προγενέστερα».¹⁰⁷ Το παλαιότερο γένος, το *Pollicipes*, ζούσε στις Ιουρασικές και Κρητιδικές θάλασσες, την ίδια χρονική περίοδο με τους δεινোসαύρους.¹⁰⁸ Ακολουθούν αναφορές από τις μονογραφίες, όπου γίνονται νύξεις γύρω από τη σειρά εμφάνισης των διάφορων ομάδων, νύξεις, οι οποίες είναι εν γένει εξελικτικές, αν όχι για τον αναγνώστη του μέσου 19^{ου} αιώνα, σίγουρα για το συγγραφέα. Για τον αναγνώστη, μπορούσαν να λειτουργήσουν προπαρασκευαστικά για τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής:

¹⁰⁷ Ο Δαρβίνος θεωρεί τις δυο βασικές υποδιαιρέσεις των θυσανοπόδων ισάξιες. Το ότι η μία (η ομάδα των έμμισχων θυσανοπόδων) είναι εξελικτικά προγενέστερη, δεν έχει κάποια αξιολογική διάσταση. Πρόκειται για έναν καθαρά ιστορικό ισχυρισμό.

¹⁰⁸ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 372

Επομένως, αφού ήδη έχουμε εννέα ή δέκα απολιθωμένα είδη από μία τοποθεσία, και από το ίδιο στάδιο του ασβεστόλιθου, μπορούμε να παραδεχτούμε ότι τα έμμισχα Θυσανόποδα έφτασαν στο ύψιστο σημείο τους κατά το άνω μέρος του Κρητιδικού συστήματος.¹⁰⁹

Το παρόν, το πιο αρχαίο γένος των Lepadidae [των έμμισχων θυσανοπόδων], φαίνεται επίσης να αποτελεί το βλαστό του γενεαλογικού δέντρου.¹¹⁰

Η αρχαία ιστορία των Balanidae είναι σύντομη. Κανένα δευτερογενές είδος δεν έχει έως τώρα ανακαλυφθεί· στην προηγούμενη μονογραφία μου επί των απολιθωμένων Lepadidae, έχω δείξει ότι τα αρνητικά τεκμήρια σε αυτή την περίπτωση έχουν σημαντική αξία, και συνεπώς ότι έχουμε λόγο να αμφισβητούμε το κατά πόσον οποιοδήποτε μέλος της οικογένειας υπήρχε πριν την Ηώκαινο περίοδο.¹¹¹

Τα άμισχα θυσανόποδα, επιπροσθέτως, χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη σχετική μορφολογική σταθερότητα, σε σχέση με τα άμισχα. Επίσης, οι διαφορές των ενήλικων ζώων από το τελευταίο εμβρυϊκό στάδιο είναι μικρότερης κλίμακας από ό,τι στα έμμισχα θυσανόποδα:

Τα Lepadidae [οικογένεια των έμμισχων θυσανοπόδων], υπό μία έννοια, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως ο τύπος της τάξης τους, καθότι έχουν υποστεί λιγότερη «μορφολογική διαφοροποίηση»· τουτέστιν, διαφέρουν στο ελάχιστο από το τελευταίο νυμφικό στάδιο, και φαίνεται ότι δίνουν την πιο γενική ιδέα ενός Θωρακικού Θυσανόποδου. Από την άλλη, αν με τη λέξη «τύπος», εννοούμε, όπως κάποιοι συγγραφείς, τη μορφή, η οποία έχει, στην εν λόγω ομάδα, διαφοροποιηθεί πιο πολύ, και παρουσιάζει κάθε ιδιομορφία της τάξης της με τον πιο δυνατό τρόπο, τότε θα πρέπει να στρέψουμε την προσοχή μας στα Balaninae [υπο-οικογένεια των άμισχων θυσανοπόδων], και στο τυπικό γένος Balanus, για την πιο τυπική μορφή των Θυσανόποδων.¹¹²

¹⁰⁹ Darwin, 1851a, σελίδα 6. Με τη φράση «έφτασαν στο ύψιστο σημείο τους...», δεν υπονοείται κάποια έννοια αναγκαίας προόδου, απλά περιγράφεται το ότι, κατά τη συγκεκριμένη περίοδο, τα εν λόγω θυσανόποδα έφτασαν σε υψηλά επίπεδα ποικιλομορφίας, ενώ φαίνεται να είχαν ευρεία διασπορά και μεγάλους πληθυσμούς.

¹¹⁰ Darwin, 1851a, σελίδα 48

¹¹¹ Darwin, 1854a, σελίδα 4

¹¹² Darwin, 1854b, σελίδα 32

Πέρα από την εξελικτική σειρά των διαφόρων ομάδων, προβάλλει επίσης και αξιοσημείωτες προσαρμογές.¹¹³ Χαρακτηριστικά τα οποία έχουν διαμορφωθεί- εξελικτικά για το Δαρβίνο και τη θεωρία του- για να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένους σκοπούς στις δοσμένες περιβαλλοντικές συνθήκες του οργανισμού. Ενώ αυτά τα χαρακτηριστικά παρατίθενται με τρόπο έκδηλο, ακόμα και κραυγαλέο σε κάποιες περιπτώσεις, δεν γίνονται άμεσες αναφορές στην εξέλιξη ή στην προσαρμογή ως καρπό της εξελικτικής διαδικασίας. Παραδείγματος χάριν, αναφερόμενος στο όστρακο των άμισχων θυσανοπόδων, λέει, ότι είναι «όμορφα προσαρμοσμένο», προκειμένου να παράσχει στήριξη και προστασία:

Κάτω από την Τάξη [των θυσανοπόδων] έχει λεχθεί ότι τα Balanidae είναι, με βάση τον τύπο των θυσανοπόδων, τα υψηλότερα της ομοταξίας· είναι, δηλαδή, τα πιο περίπλοκα, όμως όχι (για να χρησιμοποιήσω τον όρο του Καθηγητή Owen), από απλή εκπλαστική επανάληψη. Μεταξύ των Balanidae, το πρώτο τμήμα του γένους Balanus θα μπορούσε να θεωρηθεί τυπικό· εδώ βλέπουμε τη δομή του οστράκου να είναι εξαιρετικά περίπλοκη, αλλά όμορφα προσαρμοσμένη για να παρέχει δύναμη, και για την προστασία του περικλειστού σώματος. Ο μηχανισμός προσκόλλησης είναι και εδώ πολύ περίπλοκος. Έχω διαιρέσει τα Balanidae σε δύο φυσικές υπό-οικογένειες, τα Balaninae και τα Chthamalinae, σύμφωνα με συγκεκριμένες διαφορές στη δομή του οστράκου και του σώματος του ζώου.¹¹⁴

Θα επανέλθω στις προσαρμογές στα κατοπινά κεφάλαια, όπως στο έκτο κεφάλαιο το οποίο ασχολείται με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων. Το σημαντικό, για τους σκοπούς της παρούσας συζήτησης είναι το ότι ο Δαρβίνος δεν διστάζει να προβεί σε εξελικτικές νύξεις, οι οποίες δυνητικά προλειαίνουν το έδαφος για τη θεωρία του, χωρίς να αποκαλύπτουν τον «άσσο στο μανίκι» του, που ήταν βεβαίως, όχι τόσο το γεγονός της εξέλιξης, αλλά, ο μηχανισμός που την επιφέρει, η φυσική επιλογή δηλαδή, η οποία, εν προκειμένω, παράγει τις συγκεκριμένες προσαρμογές.

¹¹³ Στην έννοια της προσαρμογής θα γίνουν αναφορές και σε μεταγενέστερα κεφάλαια, ανήκει δε στην κατηγορία των διατυπώσεων που αποκαλώ «εξελικτικές κρούσεις».

¹¹⁴ Darwin, 1854b, σελίδα 152

Θεωρώ ότι αυτή η προπαρασκευαστική στόχευση εκ μέρους του Δαρβίνου δεν αφορά το σύνολο του ακροατηρίου του, αλλά στη μερίδα εκείνη που ήταν, ας μου επιτραπεί ο όρος, «εξελικτικά υποψιασμένη». Πρέπει να λεχθεί ότι η τακτική του δεν εμπεριείχε κάποιο σοβαρό ρίσκο. Οι προσαρμογές θα μπορούσαν να θεωρηθούν από τον «υποψιασμένο» αναγνώστη, κατά βάση το νέο ρηξικέλευθο φυσιδίφη¹¹⁵, ως οιονεί εξελικτικές «κατασκευές», χωρίς, όμως, η συζήτηση περί προσαρμογών να εξάπτει τα αισθήματα των συντηρητικών αναγνωστών, των αναθρεμμένων με τα νάματα της Φυσικής Θεολογίας. Οι τελευταίοι θα μπορούσαν απλά να αποδώσουν τις προσαρμογές στο άπειρο έλεος και στη σοφία του Δημιουργού. Επίσης, αν και δεν προωθεί αναφανδόν τη γενεαλογική προσέγγιση στην ταξινομική εργασία, εντούτοις, οσάκις αποκαλύπτει στοιχεία της ταξινομικής του φιλοσοφίας, δεν παραλείπει να αναδείξει τη σημασία της, ειδικά με την αύρα της προβολής προς το μέλλον: «Πιστεύω ότι θα έρθει η μέρα, παρότι δεν θα ζήσω για να τη δω, όταν θα έχουμε πραγματικά γενεαλογικά δέντρα για κάθε μεγάλο βασίλειο της φύσης». Παραλήπτης αυτής της «προφητείας» είναι ο ανατόμος Thomas Henry Huxley (1825-1895), ένας ερευνητής της νεότερης γενιάς, ο οποίος πίστευε ακράδαντα ότι η ταξινομική ήταν η καταμέτρηση των ζώντων οργανισμών και όχι το γενεαλογικό δέντρο των νεκρών.¹¹⁶ Και σε αυτή την περίπτωση στοχεύει σε ένα εξειδικευμένο ακροατήριο. Δεν απευθύνεται στον καταξιωμένο συστηματικό, αλλά στο νεοφώτιστο, αυτόν, ο οποίος διαβάζοντας τις έμμεσες προτροπές του, θα μπορέσει να επιφέρει τη μεγάλη αλλαγή που οραματίζεται ο Δαρβίνος. Είναι αυτόν που επιδιώκει να πείσει με έμμεσο και ρητορικά

¹¹⁵ Οι νεότεροι φυσιδίφες, με προεξέχοντα τον Thomas Huxley, ήταν εκείνοι που δημιούργησαν τη «Δαρβινική φρουρά», η οποία, μετά την έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, έδρασε αποφασιστικά στους διάφορους κύκλους του Λονδίνου. Σύμφωνα με τους Desmond και Moore (1991), οι επίδοξοι φυσιδίφες, υπερασπιζόμενοι με θέρμη τη θεωρία του Δαρβίνου, βρήκαν τον τρόπο να βάλουν κατά της εκκλησιαστικής ηγεμονίας στα πανεπιστημιακά ιδρύματα, αμφισβητώντας το ακαδημαϊκό status quo, σε μία προσπάθεια να προωθήσουν την «επαγγελματοποίηση» της επιστήμης τους.

¹¹⁶ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 459

εμπνευσμένο τρόπο, ότι η ταξινομική πρέπει να καταστεί γενεαλογική, πρέπει, με άλλα λόγια, να αποκτήσει την ιστορικότητα που της αναλογεί. Κάθε είδος είναι μια ιστορική οντότητα, η οποία πρέπει να μελετηθεί στο πλέγμα των γενεαλογικών της σχέσεων, τόσο με ομάδες έμβιων όντων, όσο και με προγονικές μορφές που έχουν παρέλθει οριστικά. Πολλές φορές κάνει λόγο για ένα «φυσικό γένος» ή για ένα «φυσικό σύστημα», όροι, οι οποίοι για το Δαρβίνο έχουν καθαρά εξελικτική διάσταση. Στο επόμενο απόσπασμα, υπάρχει ο υπαινιγμός ότι το γένος *Dichelaspis* είναι ένα ευδιάκριτο εξελικτικό προϊόν, το οποίο, ως τέτοιο χρήζει αναγνώρισης και περιγραφής:

Αρχικά, είχα ενώσει το *Raecilasma* και το *Dichelaspis*, όμως το τελευταίο αποτελεί ένα τόσο φυσικό γένος, και είναι τόσο εύκολα αναγνωρίσιμο, που έχω αποφασίσει πως θα ήταν σφάλμα να το θυσιάσω.¹¹⁷

Στο επόμενο απόσπασμα, υπάρχουν έμμεσες αναφορές σε σχέση με την εγγύτητα των γενεαλογικών σχέσεων μεταξύ διαφόρων ομάδων:

Επομένως, αυτό το γένος [*Chamaesipho*] δύσκολα μπορεί να θεωρηθεί πολύ φυσικό, παρότι δεν θα μπορούσα να εισαγάγω αυτά τα δύο είδη [τα είδη *Chamaesipho columna* και *Chamaesipho scutelliformis*] στο *Chthamalus*, ή σε οποιοδήποτε άλλο γένος, χωρίς να καταπατώ ακόμα περισσότερο τις ταξινομικές αξίες που ακολούθησα σε όλη την έκταση αυτής της εργασίας. Το *Chamaesipho* διακρίνεται από την ίδια σχεδόν σχέση με το *Chthamalus*, όπως και τα *Tetraclita* και *Elminius* με το *Balanus*.¹¹⁸

Παρόλες τις διαφορές στα όστρακά τους, τα δύο είδη που αναφέρονται στο επόμενο απόσπασμα, συνιστούν ένα φυσικό γένος (το γένος *Pachylasma*), ένα γένος δηλαδή με ουσιαστικούς γενεαλογικούς δεσμούς:

Τα δύο είδη που περιλαμβάνονται εδώ [*Pachylasma giganteum* και *Pachylasma aurantiacum*] συνιστούν ένα πολύ φυσικό γένος, παρότι, καθόσον αφορά το όστρακο από μόνο του, εκ πρώτης όψεως, υπάρχει ένα ασυνήθιστο επίπεδο διαφορών μεταξύ τους. Αυτό το γένος προσφέρει ένα παράδειγμα της περίπτωσης, καθόλου ασυνήθιστης

¹¹⁷ Darwin, 1851b, σελίδα 119

¹¹⁸ Darwin, 1854b, σελίδα 470

στη φύση, που είναι όμως πολύ δυσμενής για το συστηματικό, όπου τα πιο εμφανή και χρήσιμα χαρακτηριστικά μίας ομάδας επικαλύπτονται ολοκληρωτικά.¹¹⁹

Η ταξινομική φιλοσοφία του Δαρβίνου, πέρα από τη γενεαλογική της κατεύθυνση, η οποία όπως είδαμε είναι έμμεση και εν πολλοίς υποταγμένη στις επιταγές της παραδοσιακής ταξινομίας της εποχής (στην πρακτική της τουλάχιστον έκφραση διότι σε επίπεδο διακηρύξεων αλλάζει το σκηνικό), εμπεριέχει και άλλους πυλώνες που έχουν μια πιο πρακτική υφή και σχετίζονται με συγκεκριμένα διλήμματα στην πορεία της ταξινομικής εργασίας. Τα επόμενα δύο αποσπάσματα από τις μονογραφίες φωτίζουν αυτά τα επιμέρους στοιχεία της ταξινομικής του προσέγγισης. Στο πρώτο παράδειγμα, τονίζεται η ανάγκη φειδούς στην θέσπιση νέων ειδών, κάτι που προβάλλεται ως σημαντική αρχή την οποία πρέπει να ακολουθεί ο συστηματικός:

Χωρίς να θέλω να υποτιμήσω τις δυσκολίες που απαριθμήθηκαν, εύχομαι ότι, ένεκα του ότι έχω εξετάσει έναν τεράστιο αριθμό δειγμάτων των πιο ποικίλων ειδών, δεν έχω διαπράξει πάρα πολλά σφάλματα. Προτίμησα να σφάλω προς την πλευρά της δημιουργίας πολύ λίγων παρά υπέρ το δέον πολλών ειδών.¹²⁰

Όταν οι διαφορές από το κοινό είδος είναι σημαντικές ωστόσο, τότε, η ενδεδειγμένη φειδώ στην αναγνώριση ειδών πρέπει να παραμερίζεται και ο συστηματικός οφείλει να προχωρά στη θέσπιση του νέου είδους:

Έχω μεγάλες αμφιβολίες κατά πόσον ενήργησα ορθά όταν θεώρησα αυτό ως είδος [*Conchoderma hunteri*]: όμως, καθώς υπήρχαν πολλά δείγματα, παλαιά και νέα, τα οποία διέφεραν σημαντικά από το κοινό είδος, αυτή η μορφή δικαιούται να περιγραφεί.¹²¹

Συνοψίζοντας αυτή την ενότητα, θα ήθελα να επαναλάβω ότι η ταξινομική φιλοσοφία του Δαρβίνου, όπως εκφράζεται στις μονογραφίες των θυσανοπόδων, ισορροπεί μεταξύ της

¹¹⁹ Darwin, 1854b, σελίδα 475

¹²⁰ Darwin, 1854b, σελίδα 188

¹²¹ Darwin, 1851b, σελίδα 155

παραδοσιακής τάσης προς τη συστηματική οικονομία στη βάση σταθερών μορφολογικών γνωρισμάτων και των ριζοσπαστικών γενεαλογικών συσχετισμών, οι οποίοι είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι με τη θεωρία του. Είναι, επίσης, γεγονός ότι στην καθαυτό συστηματική διάταξη των θυσανοπόδων, ευνοείται περισσότερο η παράδοση παρά η γενεαλογία. Η συστηματική του εργασία είναι, όμως, ιδιαίτερος σημαντική ως *προπομπός* μιας αμιγώς εξελικτικής ταξινομικής φιλοσοφίας, την οποία υπερασπίζεται ένθερμα στην *Καταγωγή των Ειδών*.

IV. Επίλογος

Το τέταρτο κεφάλαιο ασχολήθηκε με δύο κατηγορίες συστηματικών προκλήσεων που ταλαιπώρησαν το Δαρβίνο στη διάρκεια της ταξινομικής διευθέτησης των θυσανοπόδων. Η πρώτη κατηγορία αφορούσε την ανάγκη διαχωρισμού της ποικιλίας από το είδος, πώς δηλαδή κρίνεται αν μια αποκλίνουσα μορφή αποτελεί ποικιλία του υπό εξέταση είδους ή ένα άλλο, ενδεχομένως συγγενές, αλλά διακριτό είδος, στο οποίο πρέπει να αποδοθεί ένα ειδικό όνομα. Η μέθοδος που ακολούθησε προκειμένου να λύσει αυτού του είδους τα διλήμματα βασιζόταν στη σύλληψη και κατόπιν στη χρήση, ως ταξινομικού εργαλείου πλέον, του φάσματος μεταβλητότητας σε μία σειρά από χαρακτηριστικά του υπό εξέταση είδους. Η δεύτερη κατηγορία συστηματικών προκλήσεων περιλαμβάνει τις περιπτώσεις εκείνες, όπου όφειλε να επεξεργαστεί την ακριβή γενεαλογική σχέση μεταξύ συστηματικών ομάδων. Για να αντιμετωπίσει αυτές τις περιπτώσεις, βασίστηκε σε εμβρυϊκά χαρακτηριστικά και στον εντοπισμό ανάλογων χαρακτηριστικών με γνώμονά του το αρχέτυπο των θυσανοπόδων.

Η γενεαλογική ταξινόμηση, με βάση τους «δεσμούς αίματος», ήταν μια αξία στην οποία πίστευε ο Δαρβίνος από τα χρόνια που προηγήθηκαν της μελέτης. Στην ίδια την ταξινομική διευθέτηση των θυσανοπόδων, ωστόσο, τον βλέπουμε να υπηρετεί την αρχή της ταξινομικής οικονομίας και να προτείνει μια ταξινομική διάταξη που είναι καθόλα συμβατή με τις κυρίαρχες, τότε, τακτικές της μορφολογικής ταξινόμησης, και η οποία διευθέτηση, παρότι εμπεριέχει εξελικτικά στοιχεία, απέχει σημαντικά από το να είναι αμιγώς εξελικτική. Ο Δαρβίνος επέλεξε να μείνει πιστός στην παράδοση της μορφολογικής ταξινόμησης. Παρόλα αυτά, σε συγκεκριμένες αναφορές, και έμμεσα ρητορικά σχήματα, τα οποία προορίζονταν κυρίως προς τους νεότερους συναδέλφους του, η εξέλιξη προβάλλεται, συγκαλυμμένα πάντα, ως η βάση της ταξινόμησης, και η γενεαλογική ταξινόμηση αναδεικνύεται ως η γη της επαγγελίας του ταξινομού του μέλλοντος. Στις μονογραφίες δεν ανοίγει τα χαρτιά του, προετοιμάζει μόνο το έδαφος για τη μελλοντική εδραίωση αυτής της ριζοσπαστικής προσέγγισης. Η εποχή της μελέτης των θυσανοπόδων, πριν δηλαδή την επίσημη παρουσίαση της θεωρίας του στην επιστημονική κοινότητα, δεν του επέτρεπε να κάνει κάτι πέραν αυτού. Η ταξινομική φιλοσοφία την οποία ευαγγελίζεται με τρόπο έμμεσο ο Δαρβίνος είναι κατά βάση *ιστορική*. Κάθε συστηματική ομάδα έχει παρελθόν, παρόν και μέλλον. Η μεγαλύτερη, ίσως, συνεισφορά του Δαρβίνου στην ταξινομική είναι η ένταξη μέσα σ' αυτήν του στοιχείου της χρονικότητας.¹²² Ο

¹²² Δεν είναι διόλου τυχαίο το ότι, μετά τη σύγχρονη σύνθεση, με την επικράτηση της εξελικτικής οπτικής του Δαρβίνου, τα είδη κατέληξαν να προσδιορίζουν ιστορικές οντότητες και όχι τύπους. Η νεοδαρβινική θεωρία της εξέλιξης δηλώνει ότι, η ειδογένεση είναι απότοκο της ευμενούς σύμπνοιας βιολογικών και έξω-βιολογικών συνθηκών. Δεν υπάρχει, συνεπώς, κάποια θεωρητική αρχή, η οποία χαρακτηρίζει ποιο ακριβώς πρέπει να είναι το σύνολο των πιθανών ειδών. Επομένως, δεν προκαλεί έκπληξη το ότι η έννοια του είδους έχει αποσυνδεθεί από την παλαιότερη σχέση της με την ιδέα των απόλυτων τύπων/πλατωνικών ειδών και έχει καταστεί ιστορική. Αυτό συνεπάγεται το εξής: δύο άτομα θεωρούνται μέλη του ιδίου είδους λόγω της ιστορικής (= εξελικτικής) τους σχέσης και όχι στο όνομα της όποιας μορφολογικής τους συγγένειας/ομοιότητας. Ο Sober αναγνωρίζει τρεις κυρίαρχες ταξινομικές φιλοσοφίες στη σύγχρονη συστηματική: τους υπέρμαχους του κλαδισμού, τους φαινετιστές και τους

συστηματικός, για το Δαρβίνο, δεν είναι απλά ο ερευνητής που κατηγοριοποιεί ζώσες μορφές με βάση μια σειρά από ειδοποιά μορφολογικά χαρακτηριστικά, αλλά, είναι και ένας ιστορικός της ζωής, ο οποίος κατά τη διαδικασία της ταξινόμησης, αναδομεί την εξελικτική ιστορία του εν λόγω είδους, όπως αποτυπώνεται στις γενεαλογικές του σχέσεις, όχι μόνο με άλλες έμβιες μορφές, αλλά και με συστηματικές ομάδες που έχουν παρέλθει οριστικά.

εξελικτικούς ταξινομούς. Οι τελευταίοι διάκεινται συναινετικά έναντι των πρακτικών των άλλων δυο προσεγγίσεων. Οι κλαδιστές (ταξινομία στη βάση μίας αμιγώς διακλαδωμένης και γενεαλογικής προσέγγισης), οι φαινετιστές (ταξινομία στη βάση της μορφολογικής ομοιότητας/συγγένειας) και οι εξελικτικοί ταξινομοί συμφωνούν στο ότι η ταξινόμηση πρέπει να είναι ιεραρχική, παρότι διαφωνούν ως προς την αιτιολόγηση. Οι κλαδιστές συνηγορούν υπέρ της ιεραρχικής διάταξης προτάσσοντας την άποψη ότι αυτή απηχεί με ακρίβεια τη διακλάδωση της εξελικτικής διαδικασίας. Οι φαινετιστές ευνοούν την ιεραρχική ταξινόμηση διότι έτσι ακριβώς επιθυμούν να περιγράψουν τις σχέσεις ομοιότητας στη φύση που κινούνται σε αλληπάλλληλα ομόκεντρα στρώματα. Οι εξελικτικοί ταξινομοί, τέλος, επιθυμούν την ιεραρχική ταξινόμηση επειδή αυτή η δομή αποδίδει καλύτερα το μείγμα διακλάδωσης και προσαρμοστικής ομοιότητας που προτιμούν. Η εξελικτική ταξινομία είναι η προγονική κατάσταση- η παλαιότερη των τριών οπτικών- και προέκυψε από τη σύγχρονη σύνθεση. Ο Mayr υπερασπίζεται την εξελικτική ταξινομία ισχυριζόμενος ότι οι εξελικτικές ταξινομήσεις είναι πιο κατατοπιστικές (πιο πλούσιες σε πληροφορία) από ό,τι οι κλαδιστικές ταξινομήσεις, επειδή οι πρώτες αντανakλούν τόσο τη διακλαδωμένη διάταξη όσο και την απόκλιση των χαρακτηριστικών (που θα μας απασχολήσει στο επόμενο κεφάλαιο), ενώ οι δεύτερες αντανakλούν μόνο τη διακλάδωση. (Sober, 2000, σελίδες 152-153 και 171)

Πέμπτο Κεφάλαιο

Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών και η δενδρόμορφη πορεία της ζωής: Η εδραίωση της φυσικής επιλογής ως αληθές αίτιο

«Πως λοιπόν συμβαίνει μια μικρή διαφορά ν' αυξάνεται ανάμεσα στις ποικιλίες ως το σημείο να γίνει η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στα Είδη;»¹

I. Εισαγωγή: Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών και τα βιολογικά της επακόλουθα

Είναι γεγονός ότι, μετά το πέρας της μελέτης των θυσανοπόδων, εγκαινιάζεται μια θεωρητικά ευδόκιμη περίοδος για το Δαρβίνο², στη διάρκεια της οποίας εμφανίζεται πρόθυμος να διαφοροποιήσει τη θεωρία του, μέσω της εισαγωγής νέων στοιχείων και θεωρητικών προτάσεων.³ Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών, που θα μας απασχολήσει στο παρόν κεφάλαιο, προκύπτει στη διάρκεια της «μακράς αναμονής»⁴, και θεωρείται ως η πιο σημαντική θεωρητική προσθήκη στα χρόνια μεταξύ του δοκιμίου του 1844 και της δημοσιοποίησης της θεωρίας της φυσικής επιλογής.⁵ Είναι επίσης σημαντικό το ότι, η πεποίθηση του Δαρβίνου αναφορικά με τη γενικότητα του φαινομένου της απόκλισης, αλλά και η συνειδητοποίηση, εκ μέρους του, της ανάγκης να την ερμηνεύσει στη βάση της θεωρίας του, είχαν ενισχυθεί από τη μελέτη των θυσανοπόδων.⁶ Ο πιο σημαντικός στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι ακριβώς να διερευνήσει, σε επίπεδο συγκεκριμένων παρατηρήσεων, τη συνεισφορά των θυσανοπόδων στην εμπέδωση αυτού του σημαντικότερου θεωρητικού στοιχείου, το οποίο τροποποίησε ουσιαστικά

¹ Darwin, 1859, σελίδα 117

² Ospovat, 1981, σελίδα 170

³ Η πλήρης αποτίμηση των νέων αυτών στοιχείων θα γίνει στο έβδομο κεφάλαιο.

⁴ Ruse, 1999, σελίδα 184

⁵ Browne, 2007, σελίδα 76

⁶ Ospovat, 1981, σελίδες 175-176

τη θεωρία του Δαρβίνου, προσδίδοντάς της μια σαφή δημιουργική διάσταση. Η φυσική επιλογή, αφού εγκολπωθεί το μηχανισμό της απόκλισης, παύει να είναι μόνο μια διαδικασία εξάλειψης των ασθενέστερων⁷, αποκτώντας τη δυνατότητα να παράγει βιολογική καινοτομία, χαρακτηριστικά δηλαδή που λειτουργούν ως προσαρμογές, και να υποστηρίζει διαδικασίες ειδογένεσης.⁸ Η φυσική επιλογή, για να καταστεί το αληθές αίτιο (*vera causa*) που οραματιζόταν ο Δαρβίνος, θα έπρεπε να πράττει πολύ περισσότερα από την απλή διαγραφή των ασθενέστερων ατόμων ενός πληθυσμού, έπρεπε να έχει μια δημιουργική διάσταση τόσο στο οργανικό επίπεδο (ως μηχανισμός σύστασης προσαρμογών) αλλά και στο συστηματικό (ως μηχανισμός ειδογένεσης). Ας δούμε στο σημείο αυτό, τι ακριβώς συνεπάγεται η λειτουργία της αρχής της απόκλισης.

Η αποκλίνουσα δράση της φυσικής επιλογής παρουσιάζεται στην *Καταγωγή των Ειδών* ως η «Αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών» (principle of divergence of character), η οποία συνιστά μια σημαντική φάση της εξελικτικής διαδικασίας αυτής καθαυτής.⁹ Η αποκλίνουσα εξέλιξη, αντιδρώντας στον συνεχή αγώνα για την επιβίωση, αυξάνει προοδευτικά τις διαφορές μεταξύ ποικιλιών στο επίπεδο εκείνο όπου πλέον έχουμε διαφορετικά είδη και κατόπιν ευρύτερες συστηματικές ομάδες, και παρουσιάζεται στην *Καταγωγή των Ειδών* ως ένας

⁷ Σύμφωνα με τον Stephen J. Gould, στα χρόνια που ακολούθησαν την έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, οι σύγχρονοι του Δαρβίνου θεωρούσαν ότι η φυσική επιλογή σκόνταφτε στο επιχείρημα της δημιουργικότητάς της. Στην αντίληψη των αντιπάλων του, η φυσική επιλογή μπορούσε μόνο να εξολοθρεύει τους αδύνατους, κάτι άλλο χρειάζεται για να δημιουργεί τους ικανούς. Gould. S. J. (2007b). Darwinism and the expansion of evolutionary theory. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA. (σελίδα 148) Δεν διαφωνώ με τον Gould, απλά θεωρώ ότι το βικτωριανό ακροατήριο του Δαρβίνου προφανώς δεν είχε εκτιμήσει επαρκώς τη δημιουργική δυναμική της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών.

⁸ Η ειδογένεση είναι η διαδικασία σχηματισμού νέων ειδών.

⁹ Coleman, 1977, σελίδα 76

μηχανισμός «μέγιστης σημασίας».¹⁰ Η απόκλιση προκύπτει ακριβώς από την επιτακτική ανάγκη διαφοροποίησης, ως αντίδραση προς την ανταγωνιστική πίεση από συγγενικές μορφές. Η απόκλιση των χαρακτηριστικών, επομένως, είναι η διαδικασία, μέσω της οποίας, οι ατομικές διαφορές μεταξύ των μελών ενός είδους αυξάνονται σταδιακά έως ότου παραχθούν ποικιλίες, υπο-είδη και κατόπιν ανεξάρτητα είδη.

Καθ' όσον αφορά τον αέναο αγώνα της επιβίωσης, ο οποίος κατέχει κεντρική θέση στο θεωρητικό σχήμα του Δαρβίνου, η αρχή της απόκλισης είναι η δύναμη που επιτρέπει στους πληθυσμούς, μέσω της διαφοροποίησης και της εξειδίκευσής τους, να βελτιώνουν συνεχώς το βαθμό στον όποιον αξιοποιούν τη θέση τους στην «οικονομία της φύσης», και να αντεπεξέρχονται με επιτυχία στον αγώνα αυτό, να αποκτούν, δηλαδή, ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι εκείνων των οργανισμών, οι οποίοι, διεκδικούν την ίδια ή πολύ παραπλήσια θέση. Όπως εμφαντικά τονίζει ο Δαρβίνος: «Όσο διαφοροποιούνται οι απόγονοι ενός Είδους σε κατασκευή, σύσταση και συνήθειες, τόσο καλύτερα θα μπορούν να καταλάβουν πολλές εξαιρετικά διαφοροποιημένες θέσεις στην οικονομία της φύσης, κι' έτσι θα ναι σε θέση να αυξηθούν αριθμητικά».¹¹ Η ενσωμάτωση της αρχής της απόκλισης ήταν εξαιρετικά σημαντική για το Δαρβίνο διότι επρόκειτο για την παράθεση ενός επαρκούς μηχανισμού ειδογένεσης, γι' αυτό και αφιέρωσε περί τις 15 σελίδες σε αυτήν στο τέταρτο κεφάλαιο της *Καταγωγής των Ειδών*.¹² Ο Ospovat τονίζει συναφώς, ότι με τη μορφή που παίρνει η αρχή της απόκλισης το 1859, η ειδογένεση δεν απαιτεί καμία γεωγραφική διαφοροποίηση. Οι απόγονοι υφίστανται πίεση διαφοροποίησης από το γονέα στο γονικό τους περιβάλλον¹³, κάτι που συνιστά μια

¹⁰ Darwin, 1859, σελίδα 111

¹¹ Darwin, 1859, σελίδα 112

¹² Smocovitis, 2009a, σελίδα 229

¹³ Ospovat, 1981, σελίδα 85. Ακόμη και στην τελευταία έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών* (1876), ο Δαρβίνος επέμεινε στην άποψή του ότι, παρότι η φυσική απομόνωση μπορεί

αρκούντως ικανή ώθηση για συστηματική απόκλιση. Στην προσπάθειά τους να εξειδικευτούν στις συνθήκες του άμεσου περιβάλλοντός τους, οι τοπικοί πληθυσμοί εισέρχονται σε μία τροχιά συστηματικής απόκλισης.

Ποια ακριβώς είναι η σημασία της εξειδίκευσης; Ο Μάλθους, στην πραγματεία του περί του ανθρώπινου πληθυσμού, είχε υποστηρίξει ότι υπάρχει μια συνεχής πίεση προκειμένου να αυξηθεί η «ποσότητα της ζωής», κάτι ωστόσο, που παρεμποδίζεται από την έλλειψη απεριόριστων πόρων. Οι Desmond και Moore αναδεικνύουν τη διασύνδεση μεταξύ της τάσης για εξειδίκευση που χαρακτηρίζει τη διαδικασία της απόκλισης, με την τάση για κατανομή εργασίας, η οποία ήταν ένα κεντρικό στοιχείο της βιομηχανικής ανάπτυξης της εποχής. Ο Δαρβίνος έβλεπε ότι η εξειδίκευση στη βιομηχανία οδηγούσε στην ανάπτυξη και την επέκταση, αυτό τον οδήγησε να «δευ» έναν ανάλογο μηχανισμό στη φύση. Μέσω της εξειδίκευσης των ειδών, αυξάνεται η «ποσότητα» της ζωής που μπορεί να διατηρηθεί σε μια συγκεκριμένη περιοχή.¹⁴ Μέσα στη φύση, ο Δαρβίνος έβλεπε τις οικονομικές δομές και τη δυναμική της

πραγματικά να ενθαρρύνει την ειδογένεση, η διαδικασία μπορεί να επισυμβεί και χωρίς αυτήν. Ο Δαρβίνος δεν είχε κανένα πρόβλημα με την έννοια της απομόνωσης. Τουναντίον, τον είχε βοηθήσει σημαντικά προς την κατεύθυνση της ερμηνείας συγκεκριμένων δεδομένων της γεωγραφικής κατανομής των οργανισμών. Όμως, ποτέ δεν απεδέχθη την άποψη ότι η δημιουργία νέων ειδών δεν ήταν κάτι το εγγενές στα έμβια όντα, ως μια απαραίτητη συνέπεια της δράσης της φυσικής επιλογής. (Howard, 2001, σελίδες 35-36) Δηλαδή, ενώ αναγνώριζε την ευεργετική συνεισφορά της απομόνωσης, δεν της απέδιδε το καθεστώς της απαραίτητης προϋπόθεσης στη διαδικασία της απόκλισης και της ειδογένεσης. Αυτό είναι ακόμη μια έκφανση της τάσης του Δαρβίνου, στην πορεία του χρόνου, να μειώνει την έμφαση σε γεωγραφικά εμπόδια, τα οποία στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840, συνέδεε με γεωλογικές ταλαντεύσεις, και τα οποία είχε αναγάγει σε αναγκαία στοιχεία για την παραγωγή μεταβλητότητας και για τη συντήρηση της εξελικτικής διαδικασίας.

¹⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδες 420-421. Η μέγιστη εγκατοίκηση του περιβάλλοντος εξασφαλίζεται από τη μέγιστη ετερογένεια, έτσι, η απόκλιση των ειδών φαίνεται να συνεπάγεται και τον πολλαπλασιασμό των ειδών. Όμως, στο βαθμό που η προσαρμοστική εξέλιξη ενός είδους επηρεάζει τις συνθήκες ενός άλλου, τότε ολόκληρα είδη, και όχι μόνο άτομα, ενδέχεται να αφανιστούν από τον ανταγωνισμό. Τα είδη δύνανται να πολλαπλασιαστούν, αυτό ωστόσο, το καταφέρνουν εις βάρος άλλων ειδών. Η εξάλειψη μπορεί να αποφευχθεί μέσω της εξέλιξης του

εποχής του: «Αυτή [στη σκέψη του Δαρβίνου] ήταν η φύση στην εποχή της τεχνολογίας, με κατανομή εργασίας, με εργοστάσια, και όσους επιλέγουν να εργάζονται στο σπίτι [αδυνατώντας να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες της εξειδίκευσης και της προόδου] να ηττώνται».¹⁵ Ο Δαρβίνος κτίζει πάνω στην ιδέα του καταμερισμού εργασίας, μέσα από το πρίσμα της έννοιας της μορφολογικής/φυσιολογικής εξειδίκευσης, την οποία, όπως θα δούμε στην επόμενη ενότητα, προσλαμβάνει από τα συγγράμματα του Henri Milne-Edwards. Το σημαντικό συμπέρασμα για την ώρα είναι πως, μόνο μέσα από τη διαδικασία της απόκλισης των χαρακτηριστικών, που οδηγεί στην αναγκαία διαφοροποίηση και την απαιτούμενη εξειδίκευση, μπορεί να υπάρξει η ποθητή αύξηση της «ποσότητας» της ζωής.

Διαμορφώνεται, συνεπώς, μια δυναμική αντίληψη της εξελικτικής διαδικασίας, βάσει της οποίας, η φυσική επιλογή ωθεί τις μορφές της ζωής προς την κατεύθυνση της βέλτιστης αξιοποίησης όλων των διαθέσιμων θέσεων στην οικονομία της φύσης.¹⁶ Η φυσική επιλογή ευνοεί τη διαφοροποίηση και την εξειδίκευση των τοπικών πληθυσμών, προκειμένου να είναι σε θέση να αντεπεξέλθουν στις προκλήσεις του ανταγωνισμού με άλλους πληθυσμούς που διεκδικούν τις ίδιες ή παρόμοιες θέσεις στην οικονομία της φύσης.¹⁷ Οι πληθυσμοί αποκλίνουν,

απειλούμενου είδους, αλλά μπορεί και όχι. Κανένας κανόνας δεν εγγυάται την επ' αόριστον παρουσία οποιουδήποτε οργανισμού ή συνόλου οργανισμών. (Howard, 2001, σελίδα 33).

¹⁵ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 485

¹⁶ Coleman, 1977, σελίδα 76

¹⁷ Η απόκλιση των χαρακτηριστικών είναι η αντίδραση σε αυτό που σήμερα θα ονομάζαμε οικολογικό ανταγωνισμό. Ο Δαρβίνος ήταν ο πρώτος που τόνισε ότι η ανταγωνιστική πίεση είναι η πλέον ισχυρή, όταν αφορά άτομα του ίδιου είδους διότι εκεί έχουμε τον αγώνα της επικράτησης στις ίδιες ακριβώς θέσεις στην οικονομία της φύσης. Στην *Καταγωγή των Ειδών* τονίζει τα εξής: «Μα ο σκληρότερος αγώνας διεξάγεται ανάμεσα στα άτομα του ίδιου Είδους, γιατί συχνάζουν στις ίδιες περιοχές, αναζητούν την ίδια τροφή, κι είναι εκτεθειμένα στους ίδιους κινδύνους». (σελίδα 85) Συνεπεία του γεγονότος αυτού, η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών αναμένεται να είναι πιο ισχυρή, ως προς τη δράση και τον αντίκτυπό της, όταν επηρεάζει πληθυσμούς του ίδιου είδους. Στην περίπτωση αυτή, η ανάγκη διαφοροποίησής τους θα είναι ιδιαίτερα ισχυρή. Αυτό με τη σειρά του μεταφράζεται και ως ισχυρή τάση

διαφοροποιούνται δηλαδή, και εξειδικεύονται, προκειμένου να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Όσοι πληθυσμοί δεν το κατορθώσουν, νομοτελειακά θα οδηγηθούν στον αφανισμό.¹⁸ Η πίεση για διαφοροποίηση συγγενικών πληθυσμών οδηγεί στη δημιουργία νέων ειδών, όπως έχει λεχθεί, αυξάνει τις διαφορές μεταξύ ποικιλιών στο επίπεδο εκείνο όπου πλέον έχουμε νέα είδη, και κατόπιν ανώτερες συστηματικές ομάδες. Στη διαδικασία αυτή, εξέχοντα ρόλο κατέχει η εξάλειψη των προγονικών μορφών στην οποία συμβάλλει, κατά τρόπο ουσιαστικό, η ίδια η δημιουργία των νέων, καλύτερα προσαρμοσμένων μορφών, οι οποίες ουσιαστικά σπρώχνουν τους εξελικτικούς τους γεννήτορες στον αφανισμό. Οι Reznick και Ricklefs υποστηρίζουν ότι η αρχή της απόκλισης, και ο αφανισμός, είναι τα κλειδιά για να κατανοήσουμε το πώς ο Δαρβίνος αντιλαμβανόταν τη μακροεξέλιξη, καθώς και το πώς τη συνέδεε με μικροεξελικτικές διαδικασίες. Πίσω από την αρχή της απόκλισης, κρύβεται ο αέναος αγώνας της επιβίωσης, ο οποίος προκύπτει μέσα από τις διαδράσεις μεταξύ οργανισμών, και λιγότερο εξαιτίας των φυσικών παραμέτρων του περιβάλλοντος. Ο Δαρβίνος θεωρούσε τις σχέσεις και τις διαδράσεις μεταξύ ατομικών οργανισμών σημαντικότερες για την εξέλιξη, από την όποια συνδρομή του φυσικού περιβάλλοντος.¹⁹

συστηματικής απόκλισης, κάτι που αναμένεται να οδηγήσει σε νέες ποικιλίες και σε κατοπινό στάδιο νέα είδη.

¹⁸ Η γλώσσα που χρησιμοποιώ είναι μεταφορική, φυσικά δεν έχω πρόθεση να αποδώσω «βούληση απόκλισης» στους ίδιους τους πληθυσμούς.

¹⁹ Reznick, D. N. and R. E. Ricklefs. (2009). Darwin's bridge between microevolution and macroevolution. *Nature*, 457: 837-842. (σελίδα 837) Ο όρος μακροεξέλιξη αναφέρεται στην προέλευση νέων ειδών και κατηγοριών στην ταξινομική ιεραρχία πάνω από το επίπεδο του είδους, καθώς και στη δημιουργία περίπλοκων προσαρμογών, όπως το μάτι στα σπονδυλωτά. Η μακροεξέλιξη αποτελούσε πρόβλημα για το Δαρβίνο επειδή η αρχή της καταγωγής με τροποποίηση προβλέπει τις σταδιακές μεταβάσεις από μικρής κλίμακας προσαρμοστικές αλλαγές μέσα στους πληθυσμούς- τη μικροεξέλιξη- σε εκείνα τα μεγάλης κλίμακας μακροεξελικτικά φαινόμενα που αναφέρονται πιο πάνω. Παρόλα αυτά, η εμπειρική στήριξη για αυτού του είδους τις μεταβάσεις είναι πολύ περιορισμένη.

Ανακεφαλαιώνοντας, λοιπόν, η φυσική επιλογή, έχοντας ως αφετηρία μια προγονική μορφή, και αντιδρώντας στις προκλήσεις του περιβάλλοντος, στην πίεση για διαφοροποίηση και για εξειδίκευση πιο συγκεκριμένα, οδηγεί σε μια σειρά αποκλινουσών μορφολογιών, η κάθε μια εκ των οποίων, ανταποκρίνεται στο βέλτιστο δυνατό βαθμό στις συνθήκες και στους περιορισμένους πόρους του θόκου της στην οικονομία της φύσης. Δύο είναι τα βασικά επακόλουθα της αποκλίνουσας δράσης της φυσικής επιλογής. Αφενός, σε συστηματικό επίπεδο, έχουμε την απόκλιση ποικιλιών σε ανώτερες συστηματικές ομάδες, ενώ αφετέρου, σε επίπεδο μορφολογίας των διαφόρων ομάδων, εντοπίζονται αξιοσημείωτα στοιχεία προσαρμογής στις συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες.²⁰ Η αρχή της απόκλισης, επομένως, αναδεικνύεται η θεωρητική εκείνη πρόταση, η οποία είναι ικανή να συνενώνει και να ερμηνεύει διάφορα μείζονα βιολογικά φαινόμενα: την προσαρμογή, την εξάλειψη και την ειδογένεση. Αυτή η ουσιώδης θεωρητική προσθήκη, που λαμβάνει χώρα στα χρόνια της «μακράς αναμονής», οφείλεται και στη μελέτη των θυσανοπόδων. Πρώτον, η εξέλιξη ποικιλιών σε υποείδη και κατόπιν σε

²⁰ Η ανάγκη προσαρμογής στις αενάως μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες είναι συνεχής. Αυτές οι μεταβολές δεν έχουν τις δραματικές διαστάσεις που τους απέδιδε ο Δαρβίνος στις πρώιμες αιτιάσεις του σε σχέση με την εξέλιξη, στα χρόνια πριν τη μελέτη των θυσανοπόδων. Πρόκειται για συνήθεις αλλαγές (μια αύξηση στην ταχύτητα των θηρευτών του είδους, παραδείγματος χάριν), οι οποίες, παρόλα αυτά, θέτουν προκλήσεις που το είδος οφείλει να επιλύσει προσαρμοζόμενο, είτε μορφολογικά, είτε συμπεριφορικά ή και άλλως πώς. Αυτό που επιθυμώ να υπογραμμίσω, είναι το ότι, απ' αυτή την οπτική, την οπτική της προσαρμογής δηλαδή, η λειτουργία της απόκλισης είναι *συνεχής* προκειμένου το είδος να παραμείνει στο «παιχνίδι» της ζωής και να μην αφανιστεί από ικανότερους ανταγωνιστές.

Ο Κριμπάς θέτει το ζήτημα στο πλαίσιο του σχήματος πρόκληση-απάντηση (challenge-response). Οι προσαρμογές ενός είδους, υπ' αυτή την έννοια, «αποτελούν λύσεις σε προβλήματα που του ετέθησαν από το περιβάλλον, απαντήσεις δηλαδή που κατασκεύασε η φυσική επιλογή σε περιβαλλοντικές προκλήσεις». Επιπροσθέτως, επειδή αυτές οι περιβαλλοντικές προκλήσεις τίθενται ακατάπαυστα (η παραμικρή αλλαγή ισούται με ένα πρόβλημα το οποίο καλείται να λύσει το είδος), ο οργανισμός βρίσκεται σε «διαρκή κατάσταση αλλαγής» προκειμένου να επιβιώσει. Κριμπάς, Κ. (2004). *Η συνάντηση της Ιστορίας με την Βιολογία*. Πρακτικά του τέταρτου Διεθνούς Συνεδρίου Ιστορίας. Α' Τόμος, Επιμέλεια Πασχάλης Κιτρομηλίδης και Τριαντάφυλλος Σκλαβενίτης. Κέντρο Νεοελληνικών Ερευνών του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, Αθήνα. (σελίδες 519-520)

ανεξάρτητα είδη, είναι ένα βιολογικό φαινόμενο, το οποίο ταλαιπώρησε ιδιαίτερα το Δαρβίνο στη διάρκεια της ταξινομικής του εργασίας, αφού καθιστούσε τη διάκριση της ποικιλίας από το είδος ένα ιδιαίτερα δύσκολο και ομιχλώδες εγχείρημα. Δεύτερον, η ανατομική μελέτη των θυσανόποδων, επιπροσθέτως, απεκάλυπτε συνεχώς τα πολύ ιδιαίτερα, έως και «ακατανόητα», θα μπορούσαμε να πούμε, χαρακτηριστικά κάποιων οργανισμών, που ήταν, όμως, πλήρως εναρμονισμένα με τις ειδικές συνθήκες του περιβάλλοντός τους, αποτελούσαν, δηλαδή, στοιχεία προσαρμογής στη συγκεκριμένη θέση στην οικονομία της φύσης. Όπως θα δούμε στην επόμενη ενότητα, τα πρόδρομα στοιχεία της αρχής της απόκλισης προϋπήρχαν στη σκέψη του Δαρβίνου από τις απαρχές της εξελικτικής του θεώρησης, η αρχή της απόκλισης ωστόσο, μορφοποιείται στα χρόνια που ακολούθησαν τη μελέτη των θυσανόποδων. Όπως έχω συνοπτικά περιγράψει, κι όπως θα δούμε εκτενέστερα στη συνέχεια, και τα δύο βασικά επακόλουθα της δράσης της απόκλισης, τόσο η ταξινομική απόκλιση, όσο και η προσαρμογή σε επίπεδο μορφολογίας και κατατομής, απαντώνται στα θυσανόποδα. Είναι γι' αυτό το λόγο που θεωρώ ότι η μελέτη συνεισέφερε κατά τρόπο καθοριστικό προς την κατεύθυνση της εμπέδωσης της αποκλίνουσας δράσης της φυσικής επιλογής.

Το παρόν κεφάλαιο επιδιώκει να φωτίσει τη σχέση της αρχής της απόκλισης με *συγκεκριμένες παρατηρήσεις στα θυσανόποδα, μια διασύνδεση, η οποία, εξ όσων γνωρίζω, δεν έχει επιχειρηθεί προηγουμένως*. Συγκεκριμένα, θα δούμε παραδείγματα παρατηρήσεων, οι οποίες καταδεικνύουν την απόκλιση σε συστηματικό επίπεδο, το γεγονός δηλαδή, ότι οι ποικιλίες (αλλά και ευρύτερες συστηματικές ομάδες) βρίσκονται σε τροχιά περαιτέρω απόκλισης, καθώς και μια δεύτερη κατηγορία παρατηρήσεων, που φανερώνουν στοιχεία προσαρμογής σε ιδιάζουσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

II. Οι καταβολές της αρχής της απόκλισης και οι απόψεις γύρω από τον ακριβή χρόνο

σύλληψής της

Σε επιστολή του προς τον Ernst Haeckel το 1864, ο Δαρβίνος προβαίνει σε μια ανασκόπηση των σταθμών που τον οδήγησαν στη θεωρία του, μετά από παράκληση του πρώτου. Εδώ ο Δαρβίνος αναδεικνύει τη σημασία της αρχής της απόκλισης ως της τελευταίας, χρονικά, προσθήκης στη θεωρία του, όπως αυτή παρατίθεται στην *Καταγωγή των Ειδών*:

Σκεπτόμενος όλα αυτά τα δεδομένα και συλλέγοντας άλλα παρόμοια, μού φαινόταν πιθανόν ότι συγγενή είδη κατάγονταν από έναν κοινό γονέα. Όμως, για κάποια χρόνια, δεν μπορούσα να συλλάβω το πώς κάθε μορφή είχε τόσο άριστα προσαρμοστεί στον τρόπο ζωής της. Κατόπιν, άρχισα να μελετώ συστηματικά τους οικόσιτους οργανισμούς, και μετά από κάποιο χρόνο, είδα καθαρά ότι η επιλεκτική δύναμη του ανθρώπου ήταν ο πιο σημαντικός παράγοντας. Έχοντας μελετήσει τις έξεις των ζώων, ήμουν προετοιμασμένος να εκτιμήσω τον αγώνα για την ύπαρξη, και η εργασία μου στη Γεωλογία μού έδωσε μια αντίληψη γύρω από την πάροδο του χρόνου. Συνεπώς, όταν έτυχε να διαβάσω τον *Malthus επί του πληθυσμού*, η ιδέα της φυσικής επιλογής μου ήρθε αβίαστα. Από όλα τα ελάσσονα σημεία, το τελευταίο που κατανόησα ήταν η σημασία και η αιτία της αρχής της Απόκλισης.²¹

Στην αυτοβιογραφία του δηλώνει ότι, η απόκλιση των χαρακτηριστικών προέκυψε «πολύ καιρό» μετά τον ερχομό του στο Downe το 1842. Υπαινίσσεται, συνεπώς, ότι η διαδικασία της απόκλισης δεν υπήρχε στη θεωρία του, όπως αυτή παρατέθηκε στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840:

Εκείνη την εποχή, όμως, παρέβλεπα ένα πρόβλημα εξαιρετικής σημασίας· και μου προκαλεί έκπληξη, εκτός αν το αντιμετωπίσω σύμφωνα με τον κανόνα του Κολόμβου και του αβγού του· πως είναι δυνατόν να παρέβλεπα το πρόβλημα και τη λύση του. Το πρόβλημα αυτό έγκειται στην τάση που έχουν τα έμβια όντα- που προέρχονται από την ίδια οικογένεια ειδών- να εμφανίζουν αποκλίνοντα χαρακτηριστικά όσο αλλάζουν. Το ότι εμφανίζουν μεγάλες αποκλίσεις είναι προφανές από τον τρόπο με τον οποίο όλα τα είδη μπορούν να ταξινομηθούν σε γένη, τα γένη σε οικογένειες, οι οικογένειες σε τάξεις, και ούτω καθεξής· και θυμάμαι ακόμα το ακριβές σημείο του δρόμου στο οποίο βρισκόμουν, μέσα στην άμαξά μου, όταν, προς μεγάλη μου χαρά, μου ήρθε η λύση· κι αυτό συνέβη πολύ καιρό μετά τον ερχομό μου στο Ντάουν. Η λύση, όπως πιστεύω, είναι ότι οι μεταλλαγμένοι απόγονοι κάθε κυρίαρχης και αναπτυσσόμενης μορφής ζωής

²¹ Επιστολή στον Haeckel, 8 Οκτωβρίου 1864

τείνουν να προσαρμοστούν σε πολλά άκρως διαφοροποιημένα μέρη μέσα στην οικονομία της φύσης.²²

Στη δύση του βίου του, ο Δαρβίνος τείνει από τη μια να υποτιμά τις πρόδρομες πεποιθήσεις που υπήρχαν από παλιά στη σκέψη και στα γραφόμενά του σχετικά με την απόκλιση, και από την άλλη, να προσδίδει μια διάσταση «προσωπικής αποκάλυψης» στη στιγμή, κατά την οποία, σύμφωνα με τη συγκεκριμένη αναφορά, συνέλαβε την αρχή της απόκλισης. Δεν αποκλείεται το γεγονός στην άμαξα να είχε συμβεί όπως το εξιστορεί, όμως, η έννοια της απόκλισης ενυπήρχε από παλιά στη σκέψη του, από τις πρώτες του εξελικτικές εικασίες για την ακρίβεια. Στα Σημειωματάρια Μετάλλαξης Γ και Ε κάνει λόγο για την οικολογική απόκλιση ως τρόπο μεγιστοποίησης της ποσότητας της ζωής που μπορεί να υπάρξει σε μια περιοχή, αυτό εντούτοις, δεν συνδέεται με σκέψεις γύρω από τις διακλαδώσεις της βιοποικιλότητας, όπως είχαν παρατεθεί στο Σημειωματάριο Β.²³ Το ακόλουθο απόσπασμα από το δοκίμιο του 1844 ενισχύει περαιτέρω τη θέση αναφορικά με τις καταβολές της αρχής της απόκλισης στους πρώιμους προβληματισμούς του γύρω από την εξέλιξη: «Η ύπαρξη γενών, οικογενειών, τάξεων, κ.τ.λ., και των αμοιβαίων σχέσεών τους, επακολουθεί φυσικά από τον αφανισμό που συνεχίζεται σε όλες τις περιόδους μεταξύ των αποκλινόντων απογόνων μιας κοινής ομάδας».²⁴ Το 1837, επίσης, στα Σημειωματάρια Μετάλλαξης, επικαλείται το «δέντρο της ζωής», σε συνάρτηση με τη δημιουργία και την εξάλειψη των ειδών. Όπως θα δούμε στη συνέχεια του κεφαλαίου, η αρχή της απόκλισης, μέσα από τη δημιουργία αποκλινουσών μορφών, οδηγεί στη δενδρόμορφη διάταξη των μορφών ζωής, μία διαδικασία που σε βάθος χρόνου οδηγεί σε μία κατανομή των ειδών που προσομοιάζει με δέντρο. Στο Σημειωματάριο Β, συγκεκριμένα, υπάρχει ένα σχετικό διάγραμμα, το οποίο παρουσιάζει τη δενδρόμορφη κατανομή των ειδών που προέρχονται από

²² *Αυτοβιογραφία*, σελίδες 65-66

²³ Schweber, 1980, σελίδα 232

²⁴ Darwin, 1909, *Essay of 1844*, σελίδα 213

έναν κοινό πρόγονο (Εικόνα 5.1). Στο σημείο αυτό, τον βλέπουμε να υπερασπίζεται την άποψη ότι τα είδη έχουν μια συγκεκριμένη διάρκεια και πως, πριν το «θάνατό» τους, διακλαδίζονται σε νέα είδη, ωστόσο, σε βάθος χρόνου, ο αριθμός των ειδών παραμένει σταθερός.²⁵ Δεν πρέπει να μας διαφεύγει το γεγονός ότι, σε αυτή τη φάση της διανοητικής του ανάπτυξης, ο Δαρβίνος ενστερνίζεται μεν το «δέντρο της ζωής», δεν το συνδέει όμως με τη φυσική επιλογή. Για την ακρίβεια, οι αναφορές του το 1837, προηγούνται της σύλληψης της φυσικής επιλογής.

Παρόλα τα πρόδρομα στοιχεία για την αρχή της απόκλισης, εκείνο που δεν υπήρχε στη σκέψη του Δαρβίνου, ήταν η αναγνώριση, εκ μέρους του, της σημασίας της συγκεκριμένης διαδικασίας ως ενός σαφούς μηχανισμού ειδογένεσης (προκύπτει διαφοροποίηση αλλά ο αριθμός των ειδών παραμένει σταθερός) και ως μίας διαδικασίας παραγωγής βιολογικής καινοτομίας, προσαρμογής, δηλαδή. Επίσης, και αυτό είναι κεφαλαιώδες σημασίας, η απόκλιση ως βιολογικός μηχανισμός, δεν ήταν ενταγμένος στη θεωρία της φυσικής επιλογής. Στα όψιμα χρόνια της «μακράς αναμονής», αντιθέτως, την περίοδο που ακολούθησε τη μελέτη των θυσανοπόδων δηλαδή, η αρχή της απόκλισης, δεν προσλαμβάνει απλά ιδιαίτερη σημασία, αλλά κατακτά μία κεντρική θέση στο θεωρητικό του σύστημα, ως βασικό συνεπακόλουθο της τάσης της φυσικής επιλογής να αυξάνει το βαθμό εξειδίκευσης των μορφών ζωής στις δοσμένες συνθήκες του περιβάλλοντός τους. Ας περάσουμε, όμως τώρα στο ερώτημα του αφορά το πότε ακριβώς προκύπτει η αρχή της απόκλισης με τη μορφή που κατέχει στην *Καταγωγή των Ειδών*.

²⁵ Hodge, 2003, σελίδες 46-49. Ο Hodge αναλύει το πώς ο Δαρβίνος, βασιζόμενος σε επιρροές από, μεταξύ άλλων, τους Lyell και Λαμάρκ, διαμορφώνει το δικό του δέντρο της ζωής και πώς σταδιακά το τροποποιεί, φτάνοντας στο διάγραμμα του 1837, το οποίο έχει πολλές σημαντικές ομοιότητες με εκείνο που χρησιμοποιεί στην *Καταγωγή των Ειδών* για να παρουσιάσει την αρχή της απόκλισης. Το διάγραμμα του 1837, όπως και εκείνο του 1859, αποδίδει την παγιωμένη αντίληψη του Δαρβίνου γύρω από τη συσσωρευμένη διακλάδωση, η οποία προκαλείται από τη ζωή και το θάνατο των ειδών σε βάθος γεωλογικού χρόνου.

Ο Schweber προβάλλει την άποψη ότι τα συστατικά στοιχεία της απόκλισης, παρότι προϋπάρχουν στη σκέψη του Δαρβίνου, συντίθενται σε μία θεωρητική αρχή στη δεκαετία του 1850. Η αρχή της απόκλισης, πάντως, κοινοποιείται για πρώτη φορά στην επιστολή του Δαρβίνου προς τον Hooker τον Αύγουστο του 1857, και ακολούθως σε εκείνη που απέστειλε στον Asa Gray τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους.²⁶ Ακολουθούν δύο χαρακτηριστικά αποσπάσματα από τις εν λόγω επιστολές:

Θα επεξεργαστώ τη βρετανική χλωρίδα στη βάση 3 διαφορετικών χλωρίδων, και προτίθεμαι να διαιρέσω τις ποικιλίες σε δυο κατηγορίες καθώς οι Asa Gray και Henslow μου δίνουν το υλικό, επιπροσθέτως οι A. Gray και H. C. Watson μου έχουν υποδείξει τις μορφές, τις οποίες θεωρούν πραγματικά είδη, και οι οποίες εντούτοις είναι πολύ κοντά σε άλλες, και θα είχε ενδιαφέρον να συγκρίνω τα αποτελέσματα. Αν όλα πάνε κατ' ευχή, αυτό είναι πολύ σημαντικό για μένα, διότι εξηγεί, όπως πιστεύω, όλη την ταξινόμηση, δηλαδή τις διαφαινόμενες διακλαδώσεις και τις υπο-διακλαδώσεις των μορφών ωσάν να προήρχοντο από την ίδια ρίζα, μεγάλα γένη αυξάνονται και διασπώνται κ.τ.λ. κ.τ.λ., όπως θα παρατηρήσεις. Αλλά μετά υπεισέρχεται, επίσης, αυτή που ονομάζω αρχή της απόκλισης, η οποία νομίζω ότι μπορεί να ερμηνεύσει, είναι όμως πολύ μακριά [η επεξήγησή της] και ίσως δεν θα σε ενδιέφερε να ακούσεις.²⁷

Μια άλλη αξία, που μπορεί να ονομαστεί η αρχή της απόκλισης διαδραματίζει, πιστεύω, ένα σημαντικό ρόλο στην καταγωγή των ειδών. Το ίδιο σημείο θα υποστηρίξει περισσότερη ζωή αν καταλαμβάνεται από πολύ διαφορετικές μορφές: το βλέπουμε αυτό στις πολλές κοινές μορφές σε μια τετραγωνική υάρδα γρασιδιού (έχω μετρήσει είκοσι είδη που ανήκαν σε 18 γένη)- ή στα φυτά και έντομα, πάνω σε μια μικρή ομοιόμορφη νησίδα, που ανήκουν σε τόσα γένη και οικογένειες όσα και τα είδη τους.- Αυτό μπορούμε να το κατανοήσουμε στα υψηλότερα ζώα των οποίων τις συνήθειες κατανοούμε καλύτερα. Γνωρίζουμε ότι έχει πειραματικά καταδειχθεί ότι μια μικρή έκταση γης θα παραγάγει περισσότερο βάρος, αν καλλιεργηθεί με διάφορα είδη χορταριού παρότι με 2 ή 3 είδη. Τώρα κάθε έμβιο όν, με το να αναπαράγεται τόσο γρήγορα, μπορεί να θεωρηθεί ότι πασχίζει στο υπέρτατο των δυνάμεών του να αυξηθεί αριθμητικά. Αυτό θα ισχύσει με τους απογόνους κάθε είδους αφού διασπαστεί σε ποικιλίες ή υποείδη ή πραγματικά είδη. Και συνάγεται, πιστεύω, από τα προαναφερόμενα δεδομένα ότι οι γόννοι του κάθε είδους καθώς ποικίλλουν μεταξύ τους, θα προσπαθήσουν (και μόνο ολίγοι θα επιτύχουν) να αδράξουν όσους περισσότερους και διαφορετικούς τύπους στην οικονομία της φύσης είναι εφικτό. Κάθε νέα ποικιλία ή είδος, όταν δημιουργηθεί, γενικά, θα καταλάβει τις θέσεις και συνεπώς θα οδηγήσει στον αφανισμό του λιγότερου αρμοστού γονέα του. Αυτό είναι, πιστεύω, η προέλευση της ταξινόμησης ή της διευθέτησης όλων των έμβιων όντων εν παντί χρόνω. Αυτά

²⁶ Schweber, 1980, σελίδες 114-115

²⁷ Επιστολή στον Hooker, 22 Αυγούστου 1857

μοιάζουν [έμφαση στο πρωτότυπο] πάντα να διακλαδώνονται και να υπο-διακλαδώνονται όπως ένα δέντρο από έναν κοινό κορμό, τα ακμαία κλαριά καταστρέφουν τα λιγότερα δυνατά,- οι νεκροί και χαμένοι κλάδοι αντιπροσωπεύουν σκαιώς τα αφανισμένα γένη και οικογένειες.²⁸

Είναι σημαντικό το πώς ο Δαρβίνος συνδέει την αρχή της απόκλισης με το σύστημα ταξινόμησης, μία διασύνδεση που θα μας απασχολήσει αργότερα στο παρόν κεφάλαιο. Ο υιός του Δαρβίνου, Φράνσις, στην εισαγωγή των δύο δοκιμιών του 1842 και 1844²⁹, αφού ξεκαθαρίσει ότι δεν υπάρχει καμία άμεση νύξη στην αρχή της απόκλισης στο δοκίμιο του 1844, αναφέρεται στο γεγονός ότι, στην κοινή ανακοίνωση του πατέρα του με τον Alfred Russell Wallace, η οποία αναγνώστηκε ενώπιον της Λινναϊάς Εταιρείας την 1^η Ιουλίου του 1858, και ήταν η πρώτη δημόσια τοποθέτηση γύρω από τη φυσική επιλογή, συμπεριελήφθη και η επιστολή του Δαρβίνου προς τον Asa Gray, ακριβώς επειδή περιείχε μια συζήτηση γύρω από την απόκλιση.³⁰ Ο Φράνσις τονίζει ότι η επιστολή ήταν, πιθανότατα, το μόνο έγγραφο που κάλυπτε το συγκεκριμένο θέμα, και το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί. Αυτό, κατά την άποψή του, δείχνει το πόσο μεγάλη σημασία απέδιδε ο Δαρβίνος στην αρχή της απόκλισης.

Σε σχετική μελέτη για την αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών, η Browne³¹ ισχυρίζεται ότι αυτή πρέπει να προέκυψε, ως ολοκληρωμένη θεωρητική πρόταση, το καλοκαίρι του 1857, όταν ο Δαρβίνος επεξεργαζόταν εκ νέου στατιστικά στοιχεία γύρω από τη γεωγραφική κατανομή διαφόρων φυτών, προσπαθώντας να προσδιορίσει τη σχέση μεταξύ του μεγέθους ενός

²⁸ Επιστολή στον Gray, 5 Σεπτεμβρίου 1857

²⁹ Darwin, 1909, *Sketch of 1842*, σελίδα xxiv

³⁰ Το παρασκήνιο της κοινής ανακοίνωσης θα μας απασχολήσει στο έβδομο κεφάλαιο. Πάντως, και η Browne υπερασπίζεται τη θέση ότι η επιστολή ήταν σημαντική διότι παρέθετε μία ουσιώδη θεωρητική προσθήκη, την αρχή της απόκλισης (Browne, 2003, σελίδες 38-39). Αξίζει να λεχθεί ότι, η επιστολή προς τον Gray, όπως και τα αποσπάσματα από το δοκίμιο του 1844, είχαν συμπεριληφθεί στην κοινή ανακοίνωση, προκειμένου πρωτίστως να καταδειχθεί ότι ο Δαρβίνος είχε συλλάβει και επεξεργαστεί τη θεωρία της φυσικής επιλογής πολύ πριν λάβει το δοκίμιο του Alfred Russell Wallace, όπου παρουσιαζόταν μία διαδικασία, εν πολλοίς όμοια με τη φυσική επιλογή.

³¹ Browne, 1980

γένους και της τάσης του να παρουσιάζει ποικιλίες. Μέσα από τους υπολογισμούς του, έβλεπε ότι τα μεγαλύτερα γένη, είχαν μεγαλύτερο εύρος κατανομής, παρουσίαζαν δε περισσότερες ποικιλίες και μεγαλύτερους τοπικούς πληθυσμούς.³² Ήταν, με λίγα λόγια, πιο επιτυχημένα από βιολογικής απόψεως. Τα συμπεράσματα αυτά, κατά τη Browne, τού επέτρεψαν να συνδέσει στοιχεία που ενυπήρχαν στη σκέψη του, όπως ήταν η σημασία της κατανομής εργασίας, και οι αποκλίνουσες γραμμές της εξέλιξης που τον απασχολούσαν αφότου είχε απορρίψει την ιδέα της αμεταβλητότητας των ειδών στα τέλη της δεκαετίας του 1830, και τα οποία, ενώ παλαιότερα του εισηγούνταν την ύπαρξη μιας διαδικασίας απόκλισης, δεν ήταν σε θέση, τουλάχιστον όχι σε απομόνωση το ένα από το άλλο, να οδηγήσουν στην ολοκληρωμένη σύλληψη της αρχής, όπως αυτή παρατίθεται στις δυο επιστολές που αναφέρονται πιο πάνω.

Η Browne³³, συνεπώς, ασπάζεται την άποψη ότι, ενώ τα συστατικά στοιχεία της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών εντοπίζονται από παλιά στη σκέψη του Δαρβίνου, μορφοποιούνται σε μια ολοκληρωμένη θεωρητική πρόταση στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1850. Συμφωνεί, λοιπόν, ότι η αρχή της απόκλισης προέκυψε κατά την περίοδο που μεσολάβησε μεταξύ της συγγραφής του δοκιμίου του 1844 και της έκδοσης της *Καταγωγής των Ειδών*, δεν συμμερίζεται, ωστόσο, τη θέση ότι η αρχή της απόκλισης προέκυψε το 1852, όπως εικάζεται από μια αναφορά του Δαρβίνου σε επιστολή του στον George Bentham το 1863. Στη σχετική επιστολή, ισχυρίζεται ότι είχε συλλάβει την αρχή της απόκλισης δεκαπέντε έτη μετά την

³² Επιστολή στον Gray, 5 Νοεμβρίου 1857: «Δουλεύω τώρα τελευταία πάνω σε ένα σημείο, το οποίο με ενδιαφέρει *πολύ*, συγκεκριμένα η διαίρεση των ειδών διαφόρων χλωρίδων σε δύο ή και περισσότερες κατά το δυνατό ίσες ομάδες- μια με όλα εκείνα τα είδη που δημιουργούν μεγάλα γένη, και την άλλη με τα μικρά γένη. Έτσι, στο έργο σας *Χλωρίδα των ΗΠΑ*, υπολογίζω (με εξαίρεση τα εγκλιματισμένα είδη και ορισμένα πρωτεϊκά γένη και του *Carex*, λόγω του μεγάλου τους μεγέθους) 1005 είδη σε γένη με 5 και άνω είδη, και 917 σε γένη με 4 και κάτω, και τα μεγάλα γένη διαθέτουν 881000 ποικιλίες και τα μικρά γένη 501000. Αυτός ο κανόνας *μοιάζει* να είναι γενικός και ο Hooker θα επεξεργαστεί ορισμένες χλωρίδες κατά τον ίδιο τρόπο».

³³ Browne, 1980

αποδοχή της μετάλλαξης των ειδών, που τοποθετείται το 1837 ($1837 + 15 = 1852$).³⁴ Η Browne, αντιθέτως, ευνοεί το 1857 ως το πιθανότερο χρονικό σημείο για τη σύλληψη της αρχής της απόκλισης. Προηγουμένως, υπάρχουν τα στοιχεία που θα μπορούσαν δυνητικά να την συνθέσουν, όμως, παραμένουν ασύνδετα μεταξύ τους, ενώ τα φαινόμενα που την αφορούν, ερμηνεύονται κυρίως μέσω της γενικότερης δράσης της φυσικής επιλογής. Το καλοκαίρι του 1857, όμως, σύμφωνα πάντα με την Browne, ο Δαρβίνος αναγνωρίζει μια σημαντική πρόκληση, την οποία η θεωρία του, χωρίς την αρχή της απόκλισης, δεν ήταν ικανή να αντιμετωπίσει. Το πρόβλημα σχετιζόταν με την ανάγκη ερμηνείας της ειδογένεσης στην παρουσία άφθονης μεταβλητότητας και χωρίς γεωγραφικές μετατοπίσεις. Το ερώτημα που είχε ενώπιόν του ο Δαρβίνος ήταν το εξής: αφού υπάρχει άφθονη μεταβλητότητα στην απουσία καταστροφών (αυτό άλλωστε είχε καταδείξει και η μεταβλητότητα στα θυσανόποδα), πώς δημιουργούνται νέα είδη και πώς ενεργοποιείται η διαδικασία της εξάλειψης; Τότε ήταν που οδηγείται στη διασύνδεση μεταξύ της μορφολογικής διαφοροποίησης των απογόνων ενός είδους και του πλεονεκτήματός τους στον αγώνα για την επιβίωση, μία εξέλιξη που εκ των πραγμάτων προκαλεί την εξάλειψη των λιγότερο αρμοστών μορφών ζωής. Μετά από αυτή τη διασύνδεση, η ανάδειξη της αρχής της απόκλισης ήταν νομοτελειακή.³⁵

³⁴ Απόσπασμα από την επιστολή του Δαρβίνου προς τον Bentham (19 Ιουνίου 1863): «Κι εγώ θα μπορούσα ειλικρινώς να δηλώσω ότι ουδέποτε αισθάνομαι έκπληξη μπροστά σε κάποιον που παραμένει προσκολλημένος στην πεποίθηση της αμεταβλητότητας [των ειδών], παρότι συχνά δεν εκπλήσσομαι λίγο από τα επιχειρήματα που προβάλλονται από αυτή την πλευρά.- Θυμάμαι πολύ καλά τις ατέρμονες παλινδρομήσεις της αμφισβήτησης και τη δυσκολία. Το βρίσκω καταγέλαστο σαν σκέφτομαι τα χρόνια που πέρασαν προτού δω αυτό που πιστεύω ότι είναι η εξήγηση κάποιων τμημάτων του ζητήματος: πιστεύω ότι ήταν 15 έτη αφού ξεκίνησα, όταν είδα τη σημασία και την αιτία της απόκλισης των απογόνων από ένα ζεύγος». Είναι γεγονός πάντως, ότι ακόμη και ο ίδιος εμφανίζεται επιφυλακτικός ως προς το χρόνο σύλληψης της αρχής της απόκλισης, αφού δεν τον οριοθετεί με απόλυτη βεβαιότητα.

³⁵ Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών είναι αυτό που σήμερα θα αποκαλούσαμε συμπατριωτική ειδογένεση (ειδογένεση που συμβαίνει σε μια αδιαίρετη γεωγραφική περιοχή), η οποία για να προκύψει είναι γεγονός ότι δεν χρειάζεται γεωγραφική απομόνωση. Η πίεση του

Η Browne προβαίνει και σε ορισμένες σημαντικές συνδέσεις μεταξύ της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών και της μελέτης των θυσανόποδων. Εισηγείται ότι η μελέτη ενεθάρρυνε το Δαρβίνο να διεξαγάγει αριθμητικές/στατιστικές αναλύσεις στη φύση, κάτι που τον οδήγησε στους υπολογισμούς σε σχέση με την κατανομή των φυτών που αναφέρθηκαν πιο πάνω (η βοτανολογική αριθμητική τον απασχόλησε από το 1854 έως και το 1858). Η ατομική μεταβλητότητα στα θυσανόποδα, συγκεκριμένα, οδήγησε στην έρευνα σε σχέση με τη συχνότητα των ποικιλιών σε γένη διαφόρων μεγεθών. Το συμπέρασμα που είχε εξαγάγει από αυτή τη μελέτη ήταν ότι στα γένη όπου ευδοκιμούν οι ποικιλίες, υπάρχει και σημαντικό εύρος ατομικής μεταβλητότητας.³⁶ Τα θυσανόποδα, όπως είδαμε στο τρίτο κεφάλαιο, ήταν εκείνα που τον είχαν πείσει για τη γενικότητα των ατομικών διαφορών και για τη μη αναγκαιότητα γεωγραφικών και γεωλογικών ανακατατάξεων σε ό,τι αφορά την παραγωγή μεταβλητότητας. Αυτό με τη σειρά του δημιούργησε το αίνιγμα γύρω από το μηχανισμό της ειδογένεσης, που αναδεικνύεται ως ένα κενό στη θεωρία του, το οποίο όμως, καλύπτεται μέσω της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών.

αγώνα για την επιβίωση σε ένα περιβαλλοντικό πλαίσιο είναι, υποτίθεται, αρκούντως ικανή να οδηγήσει πληθυσμούς, χάριν της αύξησης της οικολογικής εξειδίκευσής τους, να παρεκκλίνουν. Από αυτή την ανάγκη για απόκλιση προκύπτει η ειδογένεση. Ο Ernst Mayr δεν πείθεται για τη λειτουργία της αρχής της απόκλισης ως μηχανισμού ειδογένεσης. Αντιθέτως, προβάλλει την άποψη ότι τα άτομα ενός πληθυσμού δεν μπορούν να αποκλίνουν το ένα από το άλλο, ενόσω ανήκουν σε μια ενιαία διασταυρούμενη γενετική δεξαμενή (χρειάζεται συνεπώς αναπαραγωγική απομόνωση). Θα συμφωνούσα με τον Mayr ότι ο Δαρβίνος τείνει να υποτιμήσει την ανάγκη αναπαραγωγικών φραγμών στη διαδικασία της ειδογένεσης, όπως αυτή προκύπτει από τη λειτουργία της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών. Σύμφωνα με τους Reznick και Ricklefs, αν αποδεχούμε ότι η αναπαραγωγική απομόνωση μεταξύ πληθυσμών είναι μια απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκλιση, τότε η αρχή της απόκλισης, θα πρέπει ενδεχομένως να τροποποιηθεί, έτσι ώστε τα αρχικά στάδια διαφοροποίησης να αποκλείουν διαδράσεις μεταξύ στενά συγγενικών πληθυσμών (μέχρις ότου παγιωθεί η αναπαραγωγική τους διαφορά). Αυτό, ωστόσο, δεν καταρρίπτει την αρχή της απόκλισης, αλλά μεταθέτει τη δράση της στο στάδιο όπου οι αναπαραγωγικώς απομονωμένοι απόγονοι μίας κοινής προγονικής γραμμής συσχετίζονται οικολογικά. (Reznick and Ricklefs, 2009, σελίδα 838)

³⁶ Browne, 1980, σελίδα 73

Συνδέσεις με τη μελέτη των θυσανοπόδων επιχειρεί και ο Schweber. Τα θυσανόποδα, κατά την άποψή του, είχαν θέσει το Δαρβίνο ενώπιον της πρόκλησης της εξεύρεσης μιας οικουμενικής εξήγησης για την αύξηση της ποικιλότητας όλων των οργανικών μορφών στην πορεία του χρόνου.³⁷ Αυτό είναι κάτι που θεωρητικά επιτυγχάνεται μέσω της λειτουργίας της αρχής της απόκλισης. Εκείνο που έχει μεγάλη σημασία για το Schweber είναι το γεγονός ότι η μελέτη των θυσανοπόδων συνδράμει καθοριστικά στην ουσιαστική εξοικείωση του Δαρβίνου με τα συγγράμματα και τις θέσεις του Milne-Edwards πριν από το 1852.³⁸ Οι τόμοι του Milne-Edwards για τα καρκινοειδή, τους οποίους μελέτησε επισταμένα ο Δαρβίνος, κάλυπταν θέματα που τον απασχολούσαν στα χρόνια της μελέτης των θυσανοπόδων, όπως η φυσιολογία, η συγκριτική ανατομία, οι γενικές αρχές της ταξινομικής και η γεωγραφική κατανομή.³⁹ Δεν είναι, λοιπόν, διόλου τυχαίο το γεγονός ότι αφιερώνει τη μονογραφία του 1854 για τα άμισχα ζώντα θυσανόποδα- τον εκτενέστερο από τους τέσσερις τόμους- στον Milne-Edwards, κάνοντας ιδιαίτερη μνεία στο έργο του για τα καρκινοειδή:

Με τον πλέον ειλικρινή σεβασμό, ως τη μόνη, παρότι πολύ ανεπαρκή αναγνώριση στην οποία μπορεί να προβεί ο συγγραφέας, των μεγάλων και συνεχών του οφειλών προς το *Histoire Naturelle des Crustacés* και προς τις άλλες αναφορές και έργα φυσικής ιστορίας που έχουν εκδοθεί από αυτόν τον φημισμένο φυσιοδίφη.⁴⁰

Για τη σύλληψη της αρχής της απόκλισης, σημαντικό ρόλο έπαιξε η έννοια της κατανομής της φυσιολογικής εργασίας, σύμφωνα με την οποία, το σύνολο της φυσιολογικής εργασίας που επιτελείται σε έναν οργανισμό, προκειμένου να υπάρξει το βέλτιστο αποτέλεσμα, κατανέμεται τμηματικά στα διάφορα όργανα και συστήματά του. Οι πιο φιλοσοφικές διακηρύξεις του Milne-Edwards γύρω από την αρχή της κατανομής της φυσιολογικής εργασίας εκφράζονται στο έργο

³⁷ Schweber, 1980, σελίδα 240

³⁸ Schweber, 1980, σελίδα 249

³⁹ Schweber, 1980, σελίδα 253

⁴⁰ Darwin, 1854, σελίδα ν

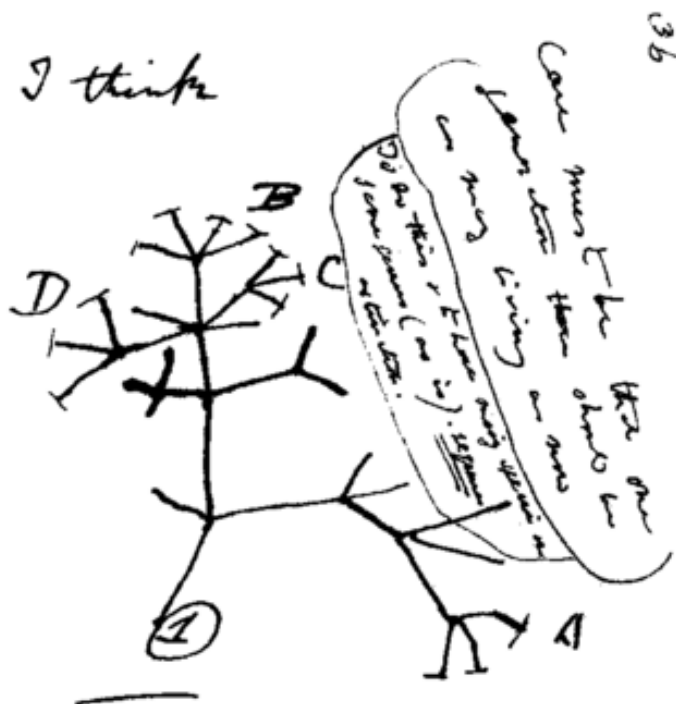
του *Introduction à la zoologie generale*, που είχε μελετήσει ο Δαρβίνος: «στα έργα της φύσης, όπως και στις κατασκευές των ανθρώπων, είναι κυρίως μέσω της κατανομής της εργασίας που επιτυγχάνεται η τελειοποίηση».⁴¹ Η βιολογική κατανόηση που έλαβε ο Δαρβίνος από το συγκεκριμένο έργο ήταν αναμφισβήτητα σημαντική. Εξίσου σημαντική, κατά τον Schweber, ήταν και η νομιμοποίηση που τού παρείχε ο Milne-Edwards προκειμένου να επιστρατεύσει μεταφορές από την πολιτική οικονομία, όπως ο ανταγωνισμός και η κατανομή εργασίας, εντάσσοντάς τες, ωστόσο, σε ένα αμιγώς βιολογικό πλαίσιο. Ο Δαρβίνος, στην *Καταγωγή των Ειδών*, δεν έχασε την ευκαιρία να πιστώσει την έννοια της κατανομής της εργασίας σε έναν από τους επιφανέστερους φυσιολόγους της εποχής, τον Milne-Edwards, χωρίς να χρειαστεί να επικαλεστεί οποιονδήποτε πολιτικό επιστήμονα.⁴² Είναι σημαντικό επίσης να λεχθεί ότι, στα άρθρα των βικτωριανών περιοδικών, όπου οι διαχωριστικές γραμμές μεταξύ οικονομικής, πολιτικής και κοινωνικής φιλοσοφίας ήταν ασαφείς, η πολιτική οικονομία είχε εξόφθαλμα πολιτικοποιηθεί. Ο Schweber ισχυρίζεται ότι είναι ακριβώς αυτή η επίγνωση που είχε κάνει το Δαρβίνο πολύ πιο πρόθυμο να αποδώσει την αρχή της κατανομής της φυσιολογικής εργασίας στον Milne-Edwards παρά στον Adam Smith.⁴³

Πέρα από τη διασύνδεση που εισηγούνται οι Browne και Schweber μεταξύ της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών και των θυσανοπόδων, έχει σημασία, ως το επόμενο βήμα, να εξεταστεί η συνδρομή *συγκεκριμένων ομάδων παρατηρήσεων* στους οργανισμούς αυτούς στη διαμόρφωση της αρχής της απόκλισης. Το σημαντικό αυτό θέμα θα μας απασχολήσει ευθύς αμέσως.

⁴¹ Schweber, 1980, σελίδες 254-255

⁴² Schweber, 1980, σελίδα 256

⁴³ Schweber, 1980, σελίδα 285. Όπως παραδέχεται ο Ruse (2004), την έννοια της κατανομής εργασίας, παρότι προέρχεται από τον Adam Smith (*Wealth of Nations*, 1776), ο Δαρβίνος τη λαμβάνει, με το βιολογικό της περιεχόμενο, από τα συγγράμματα του Milne-Edwards.



Then between A & B. various
 sort of relation. C & B. The
 first predation, B & D
 rather greater distinction
 Then genus would be
 formed. - heavy relation

Εικόνα 5.1. Η πρώτη αποτύπωση της δενδρόμορφης διάταξης των ειδών στο Σημειωματάριο Μετάλλαξης Β το 1837. Στο συγκεκριμένο διάγραμμα, αποδίδονται οι γενεαλογικές σχέσεις μεταξύ ειδών, όπως προκύπτουν μέσα από μια διαδικασία εξελικτικής απόκλισης. Αυτή η διαδικασία, ωστόσο, δεν συνδέεται με τη φυσική επιλογή, η οποία δεν είχε ακόμη προκύψει ως εξελικτικός μηχανισμός στη σκέψη του Δαρβίνου.

III. Οι παρατηρήσεις στα θυσανόποδα που συνέβαλαν καθοριστικά στη σύλληψη της αρχής της απόκλισης

Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών είναι συνυφασμένη, όπως ελέχθη και στην εισαγωγή του κεφαλαίου, με δύο πρακτικά αποτελέσματα, με δύο κατηγορίες παρατηρήσεων. Πρώτον, η τάση της διαφοροποίησης οδηγεί στη δημιουργία ποικιλιών («ειδών εν τω γίνεσθαι» όπως τις αποκαλεί ο Δαρβίνος στην *Καταγωγή των Ειδών*), οι οποίες βρίσκονται σε τροχιά εντεινόμενης διαφοροποίησης, με προοπτική, σε βάθος χρόνου, να οδηγηθούν στο καθεστώς ανεξάρτητων ειδών, ενώ, σε ακόμη μεγαλύτερο βάθος χρόνου, ενδέχεται να προκύψουν και ευρύτερες συστηματικές ομάδες. Συνεπώς, η διάκριση των ποικιλιών από τα είδη καθίσταται ιδιαίτερα προβληματική και δύσκολη, ένα γεγονός που μας απασχόλησε εκτενώς στο τέταρτο κεφάλαιο. Δεύτερον, ως απόρροια της ανάγκης για διαφοροποίηση, υπάρχει η τάση της εξειδίκευσης μιας συστηματικής ομάδας, ενός είδους λόγου χάριν, στη συγκεκριμένη θέση την οποία κατέχει στην οικονομία της φύσης. Ως εκ τούτου, προκύπτουν χαρακτηριστικά που καθιστούν τα άτομα του είδους ιδιαιτέρως προσαρμοσμένα στις ιδιοσυγκρασιακές συνθήκες του περιβάλλοντός τους. Έχουμε, δηλαδή, στοιχεία προσαρμογής, τα οποία βελτιστοποιούν την ωφελιμιστική/χρησιμοθηρική σχέση του οργανισμού με το θώκο του στη φύση. Χαρακτηριστικά, τα οποία σε ορισμένες περιπτώσεις φαντάζουν εκ πρώτης όψεως ανεξήγητα και παράξενα, γίνονται, όμως, απολύτως κατανοητά αν εξεταστούν σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες και τις ειδικές προκλήσεις του περιβάλλοντος του οργανισμού.

Έχουμε μόλις εντοπίσει τις δύο κατηγορίες παρατηρήσεων που μπορούν, δυνητικά, να καταδείξουν την αποκλίνουσα δράση της φυσικής επιλογής και να συνδράμουν στη στήριξη της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών ως μιας διαδικασίας που ακριβώς εντάσσεται στο εύρος δράσης της φυσικής επιλογής. Αυτή είναι η βασική θέση του παρόντος κεφαλαίου, ότι

δηλαδή, στα θυσανόποδα υπάρχουν άφθονα παραδείγματα παρατηρήσεων κι από τις δύο αυτές κατηγορίες, και συνεπώς, η μελέτη τους έπαιξε σημαντικό ρόλο στην μορφοποίηση της αρχής της απόκλισης ως *βασικού πυλώνα* της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Περνάμε τώρα στις δυο κατηγορίες παρατηρήσεων στα θυσανόποδα, οι οποίες λειτούργησαν ενισχυτικά προς την κατεύθυνση της αποδοχής και ενσωμάτωσης της αρχής της απόκλισης.

(α) Παρατηρήσεις όπου ποικιλίες βρίσκονται σε τροχιά περαιτέρω διαφοροποίησης- Για το Δαρβίνο, οι συστηματικές ομάδες δεν είναι ούτε παγιωμένες, αλλά ούτε και σταθερές. Την αμεταβλητότητα των ειδών, άλλωστε, την είχε αποκλείσει χρόνια πριν τη μελέτη των θυσανοπόδων, όταν, επιστρέφοντας στο Λονδίνο από το ταξίδι του με το Μπιγκλ, είχε αρχίσει να αναπτύσσει τις σκέψεις του γύρω από την εξέλιξη (τη «μεταλλακτικότητα» για την ακρίβεια), στα Σημειωματάρια Μετάλλαξης, τα οποία μνημονεύθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο. Αυτή βεβαίως ήταν η οπτική του και στη διάρκεια της μελέτης. Η τάση ομάδων να διασπώνται σε επιμέρους ομάδες, οι οποίες ακολουθούν τη δική τους ανεξάρτητη εξελικτική πορεία, τα συγγενικά είδη που ενώ έχουν κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά, έχουν και εμφανή στοιχεία διαφοροποίησης, καθώς και η πρακτική δυσκολία της διάκρισης των ποικιλιών από τα είδη, συνέθεταν ένα σαφές πλαίσιο εξελικτικής απόκλισης. Οι ποικιλίες των θυσανοπόδων δεν είναι κατηγορίες λαξευμένες στην πέτρα, αντιθέτως, είναι ομάδες που εκφράζουν τη δική τους εξελικτική προοπτική. Η ιστορία της κάθε συστηματικής ομάδας, στο όποιο συστηματικό επίπεδο, είναι ένα συνεχές στο χώρο και στο χρόνο, επομένως, εκείνο που παρατηρούσε κάτω από το μικροσκόπιό του ο Δαρβίνος ήταν ένα απειροελάχιστο πλάνο ενός διαρκούς εξελικτικού δράματος, όπου πρωτεύοντα ρόλο παίζει η απόκλιση από προγονικές και από σύγχρονες συγγενικές μορφές. Δεν αργεί να ονοματίσει την τάση της διάσπασης και ειδικά της απόκλισης ως «γενικό νόμο» στα

θυσανόποδα, αλλά και ευρύτερα στον έμβιο κόσμο. Γράφει το εξής στις σημειώσεις του το 1848:

«Έχω εκπλαγεί από τα Anatifera, από το πώς το γένος αυτό (και δεν έχω αμφιβολία ότι ισχύει γενικά απ' ό,τι φαίνεται από τα υπο-γένη) διασπάται σε μικρές ομάδες... Έτσι ξανά είδη διασπώνται σε ομάδες ποικιλιών... Είναι γενικός νόμος».⁴⁴

Θεωρώ ότι, το πιο σημαντικό «μάθημα απόκλισης», το λαμβάνει από τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει, όταν, σε ταξινομικό επίπεδο καλείται να διακρίνει το είδος από την ποικιλία, γεγονός που έχουμε δει εκτενώς στο τέταρτο κεφάλαιο. Παραθέτω ενδεικτικά ένα χαρακτηριστικό απόσπασμα που συμπεριέλαβα και στο εν λόγω κεφάλαιο:

Αυτό το είδος μού έχει προκαλέσει πολλές δυσκολίες: έχω εξετάσει ένα μεγάλο αριθμό δειγμάτων, από ένα δέκατο στο μισό της ίντσας σε μήκος, προσκολλημένα σε ελαφριά, επιπλέοντα αντικείμενα, όπως το *Janthinae* και *Spirulae* από τους τροπικούς ωκεανούς, τα οποία μοιάζουν μεταξύ τους, και διέφεραν ελαφρώς από την κοινή εμφάνιση του *L. anserifera*: αυτή η ποικιλία είναι το *Pentalasmis dilatata* του Leach· και για πολύ καιρό το θεωρούσα ως ξεχωριστό είδος... Τελευταία, όμως, καθώς παρατηρούσα ξανά με προσοχή μια μεγάλη ομάδα δειγμάτων, τα λίγα προαναφερθέντα διακριτικά χαρακτηριστικά έσπασαν και έσβησαν ανεπαίσθητα· και είμαι πεπεισμένος ότι αυτή η μορφή είναι μόνο μια ποικιλία του *L. anserifera*· τα διαφορετικά του χαρακτηριστικά οφείλονται εν μέρει στη νεότητά του, όμως κυρίως, υποψιάζομαι, στο ότι είναι προσκολλημένο σε ελαφριά αντικείμενα που επιπλέουν κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας.⁴⁵

Μέσω της συστηματικής του εργασίας, ο Δαρβίνος ερχόταν αντιμέτωπος με τον πιο έντονο τρόπο με το γεγονός ότι, η ποικιλία είναι ένα «είδος εν τω γίνεσθαι», με το ότι, δηλαδή, η ποικιλία είναι σε πορεία περαιτέρω απόκλισης από άλλες συγγενείς ποικιλίες και από το είδος από το οποίο προέρχεται. Επομένως, οι δυσκολίες στη διάκριση της ποικιλίας από το είδος, όπως τις έχουμε δει στο τέταρτο κεφάλαιο και όπως συνοπτικά τις παραθέτω εδώ, πέρα από το συνεχές της μεταβλητότητας, φανέρωναν και μια αέναη διαδικασία απόκλισης. Η δυσκολία αυτή τον έφερνε συνεχώς αντιμέτωπο με τα αποτελέσματα της αποκλίνουσας δράσης της εξέλιξης, τα

⁴⁴ Ospovat, 1981, σελίδα 176 (Dar 205.5:127 dated December 1848)

⁴⁵ Darwin, 1851b, σελίδες 84-85

οποία καλείτο να επεξεργαστεί ταξινομικά. Η δυσκολία συνοψίζεται στο εξής ερώτημα: σε μια συνεχή διαδικασία εξελικτικής απόκλισης, σε ποιο σημείο η ποικιλία διαφέρει αρκετά ώστε να αυτονομηθεί συστηματικά, να αναχθεί δηλαδή στο καθεστώς του ανεξάρτητου είδους; Οι σύγχρονοί του ταξινομοί είχαν στη φαντασία τους την έννοια του σταθερού είδους που ως ένα νοητικό σχήμα τουλάχιστον- σίγουρα γι' αυτούς ήταν κάτι πολύ παραπάνω- διευκόλυνε το έργο τους. Ο Δαρβίνος, λόγω ακριβώς της εξελικτικής του θεώρησης, είχε να αντιπαρατεθεί με φάσματα μεταβλητότητας με εμφανείς τάσεις απόκλισης, μέσα στα οποία όφειλε να εισαγάγει συστηματική τάξη.

Οι τάσεις απόκλισης δεν περιορίζονται βεβαίως μόνο στις ποικιλίες, αλλά εντοπίζονται και σε συγγενικά είδη, τα οποία, ενώ έχουν σημαντικές ομοιότητες, εξαιτίας της κοινής τους καταγωγής, παρουσιάζουν σημάδια εντεινόμενης απόκλισης. Είχαν, δηλαδή, γνωρίσματα, τα οποία για το συστηματικό αποτελούν τα «διαγνωστικά χαρακτηριστικά» της νέας συστηματικής ομάδας. Το ακόλουθο απόσπασμα αφορά το είδος *Lithotrya cauta*:

Είναι δύσκολο να δοθούν εμφανή χαρακτηριστικά (αν εξαιρέσουμε το μικρό μέγεθος της αιχμής σε σχέση με τα λέπια επί του μίσχου) με βάσει τα οποία, αυτό το είδος μπορεί να διακριθεί εξωτερικά από τα *L. dorsalis*, *L. Nicobarica*, και *L. Rhodiopus*.⁴⁶ εντούτοις, σχεδόν όλες οι θυρίδες διαφέρουν σε μέγεθος. Σε αυτό το είδος μόνο, (ο μίσχος του *L. Rhodiopus* δεν είναι γνωστός) τα μικροσκοπικά κάτω λέπια του μίσχου, που μοιάζουν με χάντρες, είναι οδοντωτά, παρότι είναι, ακατανόητο πώς, όλα στρογγυλά. Στο σώμα του ζώου, τα διαγνωστικά χαρακτηριστικά είναι εντόνως εμφανή - οι μακρές άκανθοι στο τελευταίο τμήμα του πρώτου ποδιού, -κανένα από τα τμήματα των πρόσθιων κλάδων του δεύτερου και τρίτου ποδιού δεν έχει χοντρύνει και καλυφθεί από τρίχες, -το ότι οι πηκτίνες είναι ισάριθμες μεταξύ των βασικών δοντιών της κάτω σιαγώνας, - είναι όλα τα χαρακτηριστικά που αφορούν αποκλειστικά το είδος αυτό.⁴⁶

Η διαδικασία της απόκλισης στα θυσανόποδα, παρατηρείτο και σε συστηματικές ομάδες πάνω από το είδος. Λόγω της απόκλισης από κοινά χαρακτηριστικά, η κατάταξη μίας συστηματικής

⁴⁶ Darwin, 1851b, σελίδα 359

ομάδας σε μια ευρύτερη ομάδα, δημιουργούσε και αυτή ειδικές δυσκολίες. Παραθέτω ενδεικτικά την ειδική περίπτωση του νέου γένους *Pachylasma* στα έμμισχα θυσανόποδα, όπου παρατηρούνται χαρακτηριστικά και από τις δύο υπο-οικογένειες της οικογένειας *Balanidae* (των υπο-οικογενειών *Balaninae* και *Chthamalinae*):

Τα δύο είδη που αναφέρονται εδώ συνιστούν ένα πολύ φυσικό γένος, παρότι, καθ' όσον αφορά το όστρακο και μόνο, εκ πρώτης όψεως υπάρχει ένα ασυνήθιστο μέγεθος διαφοράς μεταξύ τους. Αυτό το γένος προσφέρει ένα παράδειγμα μιας περίπτωσης, διόλου σπάνιας στη φύση, ατυχούς όμως για το συστηματικό, στην οποία, τα πιο εμφανή και χρήσιμα χαρακτηριστικά της ομάδας επισκιάζονται εντελώς... Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη ολόκληρη την οργανική δομή των δύο ειδών του *Pachylasma*, είναι βέβαιο ότι θα πρέπει να ενταχθούν μαζί με τα *Chthamaliae*, αν και το κυρίαρχο χαρακτηριστικό αυτής της ομάδας που είναι το γεγονός ότι το ρύγχος, όπως και η καρίνα, διαθέτει αποφύσεις, δεν ισχύει στο συγκεκριμένο γένος.⁴⁷

Ο Δαρβίνος ενέταξε το γένος στην υπο-οικογένεια *Chthamalinae*, τονίζοντας ταυτόχρονα τη μεταβατική του φύση σε μια αναφορά που παραπέμπει στο σύστημα ταξινόμησης του William Sharp Macleay's⁴⁸ : «Αν τα γένη του *Chthamalinae* είχαν διαταχθεί σε έναν κύκλο, το *Pachylasma* θα αποτελούσε το σημείο επαφής με [την υπο-οικογένεια] *Balaninae*».⁴⁹

Οι παρατηρήσεις αυτές, ειδικά οι δυσκολίες διάκρισης της ποικιλίας από το είδος που ήταν και ένα από τα βασικά ταξινομικά διλήμματα του Δαρβίνου, από τη μια στηρίζουν την ιδέα της κοινής καταγωγής, με βάση τις κοινές μορφολογικές παραμέτρους, ταυτόχρονα όμως, αναδεικνύουν την τάση των διαφόρων συστηματικών ομάδων να αποκλίνουν η μία από την

⁴⁷ Darwin, 1854b, σελίδες 475-476

⁴⁸ Στο σύστημα ταξινόμησης του Macleay (που ήταν και γνωστό ως “quinary system”), οι οργανισμοί ταξινομούνται στη βάση πέντε διακριτών τύπων, ο καθένας εκ των οποίων υποδιαιρείτο σε πέντε υποσύνολα, το καθένα με επιμέρους πέντε υποδιαίρεσεις κ.τ.λ. Η ταξινόμηση διεξαγόταν στη βάση επάλληλων συνόλων το καθένα με πέντε μέλη. Σχηματικά, το σύστημα αποδιδόταν με πέντε κύκλους, που συμβόλιζαν τους πρωτεύοντες τύπους, ενώ μεταξύ των κύκλων, υπάρχουν ομάδες που εφάπτονται σε δύο από αυτούς, και συνιστούν, τρόπον τινά, το σημείο επαφής τους. Τα θυσανόποδα, παραδείγματος χάριν, ανήκαν σε αυτή την κατηγορία των «εφαπτόμενων ομάδων» αφού θεωρούνταν ως το σημείο επαφής μεταξύ βασικών μορφολογικών ομάδων. (Ruse, 1999, σελίδα 105)

⁴⁹ Darwin, 1854b, σελίδα 477

άλλη. Αυτός, άλλωστε, ήταν και ο διττός ρόλος της θεωρίας της εξέλιξης, αφενός να αναγάγει τις έμβιες μορφές σε κοινές προγονικές πηγές, και αφετέρου, να ερμηνεύσει την εκπληκτική βιολογική ποικιλότητα που παρατηρείται στον έμβιο κόσμο, και η οποία διακλαδίζεται από κοινές προγονικές αφετηρίες. Για τους σκοπούς του παρόντος κεφαλαίου, το ότι οι ποικιλίες εμφανίζονταν σε μία τροχιά εντεινόμενης απόκλισης ήταν ένα στοιχείο που καταδείκνυε κατά τρόπο εμφαντικό την αποκλίνουσα δυναμική της φυσικής επιλογής.

(β) Παρατηρήσεις προσαρμογών: η παραγωγή βιολογικής καινοτομίας- Μια βασική συνέπεια της δράσης της φυσικής επιλογής σε αλληπάλληλες γενιές είναι το ότι οδηγεί σε χαρακτηριστικά που μεγιστοποιούν τον βαθμό στον οποίο το είδος αξιοποιεί τη θέση του στην οικονομία της φύσης. Λόγων των προσαρμογών, τις οποίες τα θυσανόποδα ανέπτυξαν σε πολύ διαφορετικά περιβάλλοντα, το καθένα εξ αυτών με τις δικές του προκλήσεις και ανάγκες (έμμισχα θυσανόποδα σε βράχια, άμισχα θυσανόποδα προσκολλημένα σε εξωτερικές επιφάνειες πλοίων κ.τ.λ.), προκύπτει μια τεράστια ποικιλία μορφών, οι οποίες παρεκκλίνουν μεταξύ τους, και οι οποίες, μολαταύτα, ανάγονται σε έναν κοινό μορφολογικό τύπο, αυτόν που ο Δαρβίνος είχε ταυτίσει με το αρχέτυπο των θυσανοπόδων. Οι παρατηρήσεις του στον πρωτεϊκό κόσμο των θυσανοπόδων, λοιπόν, εξαιτίας ακριβώς των ιδιαίτερων προσαρμογών των οργανισμών αυτών σε ένα φάσμα περιβαλλόντων, συνθέτουν την εικόνα μίας δραματικής απόκλισης από τη κοινή τους μορφολογική αφετηρία. Οι παρατηρήσεις προσαρμογών, επομένως, είναι η δεύτερη κατηγορία παρατηρήσεων, οι οποίες σφυρηλατούν την πίστη του Δαρβίνου στη διαδικασία της απόκλισης, ως ενός αναπόσπαστου τμήματος της θεωρίας της φυσικής επιλογής.

Κάθε θυσανόποδο ήταν από κάποιες απόψεις ιδιόμορφο ως προς τη μορφολογία του, αλλά ταυτόχρονα, και πολύ καλά προσαρμοσμένο στο περιβάλλον του.⁵⁰ Κανένα άλλο δείγμα δεν έμοιαζε τόσο παράξενο όσο το θρυλικό θυσανόποδο από τη Χιλή, του «κυρίου Αρθροβάλανου», που αποτέλεσε την αφετηρία της τιτάνιας μελέτης των θυσανοπόδων. Στο έκτο κεφάλαιο, θα εξετάσουμε κάποια από τα βασικά γνωρίσματα της παρεκκλίνουσας φυσιολογίας, όπως το γεγονός ότι στα αρσενικά⁵¹, το πέος είναι μεταξύ οκτώ και εννέα φορές μακρύτερο από το συνολικό μήκος του ζώου ή το ότι, τα θηλυκά ζουν σε τρύπες που σκάβουν στα όστρακα μαλακίων, με τα αρσενικά να προσκολλώνται μέσα στις τρύπες που έχουν σκάψει τα θηλυκά. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, τα αρσενικά βρίσκονται, σχετικά ομιλούντες, σε μεγάλη απόσταση από το αναπαραγωγικό σύστημα των θηλυκών και, συνεπώς, το μακρύ πέος, το μακρύτερο σχετικά σε ολόκληρο το ζωικό βασίλειο, είναι ένα εξόφθαλμο στοιχείο προσαρμογής το οποίο υπογραμμίζεται από το Δαρβίνο:

Η χρησιμότητα αυτού του τεράστια επιμηκυμένου πέους είναι σαφώς ώστε τα σπερματοζωάρια αυτών των αρσενικών, που είναι τόσο εξαιρετικά μικρά σε μέγεθος, σε σύγκριση με τα θηλυκά, να μπορούν να μεταφέρονται στο σάκο χωρίς να χάνεται κανένα..⁵²

Συνολικά, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, η παρεκκλίνουσα φυσιολογία του «κυρίου Αρθροβάλανου» γινόταν κατανοητή μέσα στο πλέγμα των ειδικών συνθηκών του περιβάλλοντός του. Η παράξενη φύση του τού επέτρεπε να αξιοποιεί, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, τη δική του ιδιότυπη θέση στην οικονομία της φύσης. Παρατηρώντας αυτό το παράξενο θυσανόποδο, ο Δαρβίνος εξοικειωνόταν με την αποκλίνουσα δράση της φυσικής επιλογής που

⁵⁰ Stott, 2003, σελίδα 109

⁵¹ Σε αυτό το είδος, όπως και σε μια σειρά από γένη, υπήρχε διαχωρισμός των φύλων. Αυτό, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, ήταν απρόσμενο αφού τα θυσανόποδα θεωρούνταν αποκλειστικά ερμαφρόδιτα.

⁵² Darwin, 1854b, σελίδα 586

οδηγεί σε ιδιόμορφες «μορφολογικές λύσεις» σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές προκλήσεις. Είχε ενώπιόν του, δηλαδή, ένα αδιάσειστο στοιχείο, το οποίο συνηγορούσε υπέρ τη δράσης της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών. Η φυσική επιλογή οδηγεί σε «παράξενους» τρόπους ζωής και «ακατανόητες» μορφολογίες *μόνο* εκ πρώτης όψεως, διότι όλα αυτά τα μορφολογικά στοιχεία γίνονται κατανοητά όταν αναλυθούν μέσα από το πρίσμα του συγκεκριμένου περιβάλλοντος στο οποίο διαβιεί ο οργανισμός. Όταν αντιμετωπιστούν, με άλλα λόγια, ως προσαρμογές, ως καρπός δηλαδή της ανάγκης για διαφοροποίηση και εξειδίκευση, προκειμένου να μπορέσει ο οργανισμός να αξιοποιήσει, όσο το δυνατό καλύτερα, το θώκο του, ο οποίος, στην προκειμένη περίπτωση, για να μιλήσουμε πιο απτά και λιγότερο αφηρημένα, ήταν μια μικροσκοπική κοιλότητα στο όστρακο ενός μαλακίου. Μία από τις κυριότερες προκλήσεις που συνεπάγεται ο συγκεκριμένος τρόπος ζωής είναι η διεκπεραίωση της διαδικασίας της αναπαραγωγής με τρόπο που να ελαχιστοποιεί τις απώλειες σπερματοζωαρίων, το «τεράστιο επιμηκυμένο πέος» των αρσενικών του είδους είναι ακριβώς η λύση που ευνοείται από τη φυσική επιλογή προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτή η σοβαρή πρόκληση.

Ένας οργανισμός, όπως ο «κύριος Αρθροβάλανος», ο οποίος στα μέσα του 19^{ου} αιώνα θα θεωρείτο «κατώτερος», σε σχέση με άλλους, πιο πολύπλοκους οργανισμούς, αποδεικνύεται εκπληκτικά προσαρμοσμένος στις ειδικές συνθήκες του περιβάλλοντός του. Προκύπτει, συνεπώς, ένα συναφές και ιδιαίτερα σημαντικό ερώτημα: τι σημαίνει «ανώτερο» και τι «κατώτερο» όν, όταν το ζητούμενο είναι ο οργανισμός να αξιοποιεί καλύτερα από τους ανταγωνιστές του τη θέση του στη φύση; Είναι η πορεία της εξέλιξης στο γεωλογικό χρόνο μια γραμμική μετάβαση από «κατώτερες» σε «ανώτερες» μορφές ζωής, κάτι που προκύπτει σαφώς

από το θεωρητικό σύστημα του Λαμάρκ⁵³, ή είναι διακλαδωμένη, σε βαθμό που η διάκριση μεταξύ «ανώτερων» και «κατώτερων» όντων να καθίσταται εκ των πραγμάτων κενή περιεχομένου; Αυτό το καίριο εξελικτικό ερώτημα θα πρέπει να είχε απασχολήσει το Δαρβίνο, ενώ η ενασχόληση με αυτό, θα πρέπει να ήταν ένα ακόμα βήμα προς το δενδρόμορφο μοντέλο της ιστορίας της ζωής που θα μας απασχολήσει στη συνέχεια. Η κοινή καταγωγή και κατόπιν η ανάγκη για διαφοροποίηση των προκυπτουσών μορφών ζωής προκειμένου να αντεπεξέλθουν στον ατελείωτο αγώνα της επιβίωσης, οδηγεί σε μια διακλαδωμένη κατανομή της βιολογικής ποικιλότητας. Το «δέντρο της ζωής», που ως μεταφορά ήταν κατά πολύ προγενέστερη της θεωρίας του Δαρβίνου, ήταν απολύτως συμβατό με τα αποτελέσματα της φυσικής επιλογής σε βάθος γεωλογικού χρόνου.

Συσσωρευτικά, οι παρατηρήσεις των διαφόρων μορφών στα θυσανόποδα, και δη των ειδικών προσαρμογών τους, συνέθεταν ένα εύγλωττο παράδειγμα του εξελικτικού αντίκτυπου της αρχής της απόκλισης, η οποία, αντιδρώντας σε αποκλίνουσες περιβαλλοντικές συνθήκες και προκλήσεις, οδηγεί σε αποκλίνουσες «εκδοχές» μιας κοινής προγονικής μορφής. Σε αυτό το συμπέρασμα συνοψίζεται για ακόμη μια φορά η διττή διάσταση της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, η οποία, ερμηνεύει τη μεγάλη ποικιλότητα των βιολογικών μορφών αναδεικνύοντας συγχρόνως και την υποκείμενη κοινότητα της καταγωγής τους.

⁵³ Η θεωρία του Λαμάρκ, η οποία παρουσιάζεται ολοκληρωμένα το 1809 στο έργο του *Philosophie Zoologique*, επικαλείται την αυθόρμητη/στιγμαία παραγωγή της ζωής, την ανέλιξη της σε μια προκαθορισμένη κλίμακα αυξανόμενης πολυπλοκότητας, όπου παίζουν ρόλο τόσο η εσωτερική βούληση του οργανισμού όσο και η κληρονομικότητα επίκτητων χαρακτηριστικών. Η ζωή, σύμφωνα με το Λαμάρκ, αναπαράγεται συνεχώς αυθόρμητα σε πολύ απλές μορφές και κατόπιν ακολουθεί η άνοδός της στην κλίμακα της ζωής. Περισσότερα για το θεωρητικό σχήμα του Λαμάρκ και για τη στάση του Δαρβίνου απέναντί του, στο παράρτημα της διατριβής.

(γ) Αποτίμηση της συνδρομής της μελέτης των θυσανόποδων στη σύλληψη της αρχής της

απόκλισης- Όπως είδαμε πιο πάνω, η απόκλιση και η διακλάδωση στον έμβιο κόσμο

προϋπήρχαν στη σκέψη του Δαρβίνου από τα χρόνια των πρώιμων εξελικτικών του σκέψεων. Οι παρατηρήσεις στα θυσανόποδα, όμως, έρχονται να εμπεδώσουν κατά τρόπο ουσιαστικό το γεγονός της απόκλισης στην πορεία της εξελικτικής διαδικασίας, και να συμβάλουν αποφασιστικά στη σύλληψη της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών ως μίας νέας θεωρητικής πρότασης, πλήρως ενταγμένης στο θεωρητικό σχήμα της φυσικής επιλογής. Κάτω από το μικροσκόπιό του, έβλεπε τα αποτελέσματα της απόκλισης, τόσο στη μορφολογία των θυσανόποδων, όσο και στην συστηματική τους διάταξη. Σήμερα, θα λέγαμε ότι παρατηρούσε τη δράση της αποκλίνουσας εξέλιξης τόσο μικροεξελικτικά (σε επίπεδο συγκεκριμένων προσαρμογών μέσα στο είδος) όσο και μακροεξελικτικά (σε σχέση με την εξελικτική πορεία συστηματικών ομάδων).

Στα θυσανόποδα, ο Δαρβίνος βρέθηκε αντιμέτωπος με τη διαδικασία απόκλισης των διαφόρων ομάδων. Είναι γι' αυτό το λόγο που η διάκριση μεταξύ του είδους και της ποικιλίας ήταν μια ιδιαίτερα δύσκολη υπόθεση. Είναι γι' αυτό το λόγο που η διάκριση και η κατάταξη συγγενών ειδών ήταν επίσης ένα επίπονο εγχείρημα. Επιπροσθέτως, η παρατήρηση στοιχείων προσαρμογής ήταν ενισχυτική της λειτουργίας της απόκλισης, η οποία οδηγεί σε έμβιες μορφές που είναι ευθυγραμμισμένες, σε επίπεδο μορφολογίας και φυσιολογίας, σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές παραμέτρους. Με άλλα λόγια, η ίδια η μελέτη των θυσανόποδων ήταν μια συνεχής υπόμνηση των αποτελεσμάτων της διαδικασίας της απόκλισης, μια συνεχής υπόμνηση του γεγονότος ότι η πορεία της εξέλιξης, η δράση της φυσικής επιλογής δηλαδή, εμπεριέχει ένα πασιφανές στοιχείο απόκλισης. Η μεγάλη ποικιλομορφία στα θυσανόποδα, η οποία, στην αντίληψη του Δαρβίνου είχε εκπορευθεί από μία προγονική μορφή, ήταν, ίσως, η πιο δραματική

απόδειξη της αποτελεσματικότητας της αποκλίνουσας δράσης της εξέλιξης σε βάθος γεωλογικού χρόνου. Η εξέλιξη από κοινές προγονικές μορφές έχει τη δυνατότητα, ανταποκρινόμενη σε αποκλίνουσες περιβαλλοντικές συνθήκες, να πολλαπλασιάσει τις μορφές ζωής, οι οποίες, παρότι παρουσιάζουν σημαντικές μορφολογικές αποκλίσεις (η σύγκριση μεταξύ του «κυρίου Αρθροβάλανου» και ενός μεγάλου έμμισχου θυσανόποδου λόγου χάριν), ανάγονται σε μία κοινή προγονική μορφή. Στη λειτουργία της διαδικασίας της απόκλισης, επομένως, συνοψίζονται αρμονικά οι δύο στόχοι της θεωρίας της εξέλιξης: η ερμηνεία τόσο της υποκείμενης ομοιότητας, όσο και της μεγάλης ποικιλότητας των έμβιων όντων.

Έχοντας αποκτήσει μία νέα, ενισχυμένη πεποίθηση γύρω από τη λειτουργία και τα αποτελέσματα της αρχής της απόκλισης, στα χρόνια που ακολούθησαν τη μελέτη των θυσανόποδων, η μεγάλη πρόκληση για το Δαρβίνο, ήταν η ενσωμάτωση της απόκλισης στο θεωρητικό του σύστημα. Η απόκλιση έπρεπε με κάποιο τρόπο να πάψει να αποτελεί μια ανεξάρτητη διαδικασία και να συνδεθεί άμεσα με τη δράση της φυσικής επιλογής. Αυτό, όπως είδαμε πιο πάνω, έγινε κατορθωτό όταν προέβηκε στη διασύνδεση της απόκλισης με την ανάγκη εξειδίκευσης και διαφοροποίησης ως αντίδραση προς τον αγώνα για την επιβίωση. Ο Δαρβίνος οδηγήθηκε στη σύλληψη της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών, έχοντας επενδύσει στην ιδέα της εξειδίκευσης και της κατανομής εργασίας, όπως την υπερασπίζονταν οι πολιτικοί επιστήμονες της εποχής, κυρίως όμως, στην έννοια της κατανομής της φυσιολογικής εργασίας, την οποία προέβαλλε ο Milne-Edwards, προσφέροντας, όπως είδαμε, βιολογική νομιμοποίηση σε μια αμιγώς οικονομική έννοια.. Το σημαντικό είναι ότι, η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών αναδεικνύεται στην *Καταγωγή των Ειδών* ως μία κεντρική πρόταση του θεωρητικού του σχήματος. Η αρχή της απόκλισης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη δράση της φυσικής επιλογής, αφού πρόκειται για μια ιδιαίτερη περίπτωση, όπου η φυσική επιλογή,

προκειμένου να μετριάσει την ανταγωνιστική πίεση που συγγενείς ομάδες προκαλούν η μία στην άλλη, ευνοεί την συμπεριφορική, ανατομική και μορφολογική τους απόκλιση. Την άρρηκτη σχέση μεταξύ της φυσικής επιλογής και της αρχής της απόκλισης τονίζει ο Δαρβίνος στην τελευταία και εξαιρετικά σημαντική παράγραφο της *Καταγωγής των Ειδών*, ένα ρητορικό κρεσέντο υπέρ της νέας οπτικής του βιολογικού κόσμου που προτείνει ο συγγραφέας. Λέει, λοιπόν: «Μεταβλητότητα από έμμεση και άμεση επενέργεια των συνθηκών ζωής και από χρήση και αχρησία· ένας πολλαπλασιασμός τόσο ταχύς που να οδηγεί στον Αγώνα για την Ύπαρξη και συνεπώς στη Φυσική Επιλογή, που καθορίζει την απόκλιση των χαρακτηριστικών και την Εξάλειψη των λιγότερο βελτιωμένων μορφών [έμφαση δική μου]». ⁵⁴

Λύνοντας το γρίφο της απόκλισης, ο Δαρβίνος οδηγείται σε μια καίρια θεωρητική μεταβολή, αφού η αρχή της απόκλισης θεωρείται η πλέον σημαντική διαφορά στο περιεχόμενο της θεωρίας του όπως παρατίθεται στα δοκίμια του 1840 και στην *Καταγωγή των Ειδών*. ⁵⁵ Η ενσωμάτωση της αρχής της απόκλισης στη θεωρία της φυσικής επιλογής δεν συνιστά μια απλή θεωρητική διεύρυνση, αλλά μια σοβαρή προσθήκη, η οποία αλλάζει άρδην το ίδιο το θεωρητικό πεδίο της φυσικής επιλογής, επιτρέποντάς της να ερμηνεύσει με επάρκεια σημαντικά βιολογικά φαινόμενα, όπως είναι η διακλαδωμένη διάταξη της ζωής, μια οπτική που κέρδιζε έδαφος στη φυσική ιστορία του 19^{ου} αιώνα, και συναφώς, το ιεραρχικό σύστημα ταξινόμησης του Λινναίου. Η αποδοχή της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας (τρίτο κεφάλαιο) μπορεί να «έσωσε» τη φυσική επιλογή, μεγιστοποιώντας την εφαρμογή της στους φυσικούς πληθυσμούς, η ενσωμάτωση της αρχής της απόκλισης, ωστόσο, αύξησε δραματικά την ερμηνευτική της δεινότητα, ενισχύοντας το καθεστώς της ως αληθές αίτιο, σύμφωνα με τον ορισμό του William Whewell. Η σημαντική αυτή πτυχή θα μας απασχολήσει ευθύς αμέσως.

⁵⁴ Darwin, 1859, σελίδα 507

⁵⁵ Ruse, 1999, σελίδα 184, Browne, 2007, σελίδα 76, Ospovat, 1981, σελίδες 175-176

IV. Η αρχή της απόκλισης και η δενδρόμορφη οπτική της ζωής

Η σύλληψη της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών υπήρξε σημαντική και από μία άλλη άποψη. Επέτρεψε στο Δαρβίνο να εντάξει στο θεωρητικό του σύστημα το δενδρόμορφο μοντέλο της ζωής. Η αρχή της απόκλισης είναι η κινητήρια δύναμη πίσω από τις δενδρόμορφες διακλαδώσεις της βιοποικιλότητας.⁵⁶ Η δενδρόμορφη (ή διακλαδωμένη) οπτική κέρδιζε έδαφος στη φυσική ιστορία της περιόδου. Το δέντρο αποτελούσε τη συνηθισμένη μεταφορά για τη φύση μεταξύ των φυσιολογικών στα μέσα του 19^{ου} αιώνα.⁵⁷ Η νέα γενιά των φυσιολογικών γύριζε την πλάτη στην ιδέα της «κλίμακας της ζωής», η οποία ήταν μία διάταξη των έμβιων όντων με βασικό κριτήριο την πολυπλοκότητά τους, με τον άνθρωπο να αποτελεί την κορωνίδα της ιεραρχίας. Νέοι φυσιολογικοί, όπως ο Huxley και ο Spencer, υποστήριζαν σθεναρά τη διακλαδωμένη οπτική. Στην φύση δεν υπάρχει κλίμακα, αλλά το δέντρο.⁵⁸ Η έννοια της διακλάδωσης εντοπίζεται στις θεωρίες της εμβρυολογίας και της ανάπτυξης των Milne-Edwards και von Baer τις οποίες μελετούσε ο Δαρβίνος. Όπως είδαμε στο τέταρτο κεφάλαιο, οι δύο αυτοί ερευνητές, πέρα από τις διαφωνίες τους, υπερασπίζονταν την απόκλιση του εμβρύου, στη διαδικασία της ανάπτυξής του. Στην πορεία της εμβρυϊκής ανάπτυξης, που παρουσιάζει σαφή δυναμική διακλάδωσης, μιας και δεν πρόκειται για μια γραμμική αναπτυξιακή διαδικασία, το έμβρυο παρεκκλίνει από την προγονική μορφή λόγω της αυξανόμενης διαφοροποίησης και εξειδίκευσής του. Η ανάπτυξη για τον Milne-Edwards, όπως και για τον von Baer, ήταν μια διαδικασία διακλάδωσης από το γενικό στο πιο εξειδικευμένο.⁵⁹ Και στον Owen, όμως, βρίσκουμε την έννοια της διακλάδωσης, στη σχέση των υπαρχουσών ανατομικών διατάξεων

⁵⁶ Ridley, M. (2007). *Δαρβίνος*. Αθήνα, Εκδόσεις Πατάκη. Μετάφραση Δημήτρης Καγιαλάρης. (σελίδες 37-39)

⁵⁷ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 419

⁵⁸ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 404

⁵⁹ Οι απόψεις των Milne-Edwards και von Baer αναπτύσσονται λεπτομερώς στην τέταρτη ενότητα του τέταρτου κεφαλαίου.

μιας ομάδας με το υποκείμενο αρχέτυπο. Το σύνολο των ανατομικών πλάνων μιας ομάδας, συνιστούν αποκλίσεις από το αρχέτυπο, το «κοινό σχέδιο», με άλλα λόγια. Είναι, δηλαδή, διακλαδώσεις από μια κοινή αφετηρία. Στην αντίληψη του Owen, εντούτοις, αυτές οι αποκλίσεις λάμβαναν χώρα στα στενά περιθώρια που επέτρεπε η ίδια η ύπαρξη του αρχέτυπου, το οποίο δεν εξέφραζε καμία εξελικτική ευχέρεια.⁶⁰ Την έννοια της διακλάδωσης υπερασπίζεται και ο James Dana. Στο έργο του, *Crustacea: US Exploring Expedition under the command of Charles Wikes*, το οποίο διάβασε ο Δαρβίνος το φθινόπωρο του 1853, αναφέρει: «Δεν υπάρχουν ούτε ευθείες γραμμές ούτε κύκλοι στη φύση, αλλά κύριες διακλαδωμένες γραμμές, με δευτερεύοντες κλάδους και σχεδόν ατελείωτες δικτυώσεις, με όλων των ειδών τις καμπύλες και όλους τους βαθμούς της απόκλισης και της σύγκλισης».⁶¹

Το «δέντρο της ζωής», ως βιολογική μεταφορά, εντοπίζεται στη σκέψη και τα γραπτά του Δαρβίνου από πολύ παλαιότερα. Ο Δαρβίνος αποδέχεται την ιδέα της διακλάδωσης από τα σημειωματάρια της δεκαετίας του 1830, τού έλειπε όμως ένα βασικό συστατικό που θα του επέτρεπε την πλήρη ευθυγράμμιση με αυτή την προσέγγιση, και αυτό ήταν το πώς προκύπτει αυτή η διάταξη στο φυσικό κόσμο. Του έλειπε, συνεπώς, ο *μηχανισμός* που οδηγεί στην προοδευτική απόκλιση μεταξύ αρχικά συγγενικών πληθυσμών. Η θεωρητική πρόκληση, επομένως, ήταν να συνδέσει την αποδοχή της έννοιας της διακλάδωσης με τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Αυτό το καταφέρνει όταν πλέον μορφοποιεί την αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών ως μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους του θεωρητικού του συστήματος. Με την αρχή της απόκλισης, επιπροσθέτως, προκύπτει ένα διαφορετικό

⁶⁰ Οι απόψεις του Owen αναπτύσσονται λεπτομερώς στη τέταρτη ενότητα του τέταρτου κεφαλαίου.

⁶¹ Dana, J. (1852-1853). *Crustacea: US Exploring Expedition under the command of Charles Wikes*, USN, 2 vols. Philadelphia. (σελίδα 54) Η πληροφορία αυτή αναφέρεται στο Schweber, 1980, σελίδα 243.

«δέντρο της ζωής» σε σχέση με τις πρώιμες εξελικτικές του σκέψεις, ένα δέντρο, το οποίο είναι αδιάρρηκτα συνδεδεμένο με τη δράση της φυσικής επιλογής σε βάθος εξελικτικού χρόνου.

Αν δεχθούμε την αρχή της απόκλισης, τότε αναπόδραστα οδηγούμαστε στο δενδρόμορφο μοντέλο όπου η πορεία της ζωής μέσα στο γεωλογικό χρόνο δεν είναι γραμμική αλλά διακλαδωμένη. Όπως είδαμε προηγουμένως, λόγω του ατελεύτητου αγώνα για την επιβίωση, ο οποίος συνδέεται με τους περιορισμένους πόρους κάθε περιβάλλοντος, η εξέλιξη εκκινεί από μια κοινή αφετηρία, οδηγεί, όμως, σε μια σειρά εξειδικευμένων μορφολογιών. Η αποκλίνουσα αυτή πορεία, *σε βάθος χρόνου*, οδηγεί στη δενδροειδή διάταξη της ζωής, όπου μορφές διακλαδίζονται από κοινές προγονικές πηγές, για να διακλαδιστούν εκ νέου σε αποκλίνοντες απογόνους και ούτω καθ' εξής. Την εικόνα, ή ακόμα και το συμβολισμό του «δέντρου της ζωής», σίγουρα δεν την εφεύρε ο Δαρβίνος, εκείνο για το οποίο είχε πεισθεί, ωστόσο, είναι ότι η μεταφορά αυτή, ως βιολογική πραγματικότητα πλέον, και όχι ως νοητικό σχήμα, οφείλεται αποκλειστικά στην αποκλίνουσα δράση της φυσικής επιλογής, η οποία ενσαρκώνεται από την αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών. Η βασική θέση του παρόντος κεφαλαίου είναι ότι τα θυσανόποδα έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση και εμπέδωση της αρχής της απόκλισης, αλλά και στην ερμηνεία, στη βάση της θεωρίας της εξέλιξης, της δενδρόμορφης διάταξης των μορφών της ζωής σε βάθος γεωλογικού χρόνου. Το 1854, στα τέλη δηλαδή της μελέτης, ο Δαρβίνος δηλώνει το εξής: «υπάρχει μια τάση απόκλισης (αν μπορεί να εκφρασθεί με αυτό τον τρόπο) στους απογόνους κάθε τάξης, έτσι που να δίνει στη γενεαλογία του έμβιου κόσμου την αποκλίνουσα δενδροειδή της όψη».⁶² Η Browne εξαίρει τη μεταφορά του δέντρου, την οποία επιστρατεύει ο Δαρβίνος στην *Καταγωγή των Ειδών*, προκειμένου να αποδώσει τη λειτουργία της απόκλισης και της προκύπτουσας δενδρόμορφης διάταξης της βιολογικής ποικιλότητας:

⁶² Browne, 1980, σελίδα 70

Για να εξηγήσει την απόκλιση στο βιβλίο του, ο Δαρβίνος εισήγαγε επίσης μια από τις πιο επιβλητικές και ανθεκτικές στο χρόνο μεταφορές στη σταδιοδρομία του. Περιέγραψε την ιστορία των έμβιων όντων σαν δέντρο, παρομοιάζοντας τις εκλείψασες προγονικές μορφές με τις ρίζες και τον κορμό, κάθε κύρια ομάδα οργανισμών με τα κλαδιά, και όλο το πλήθος των ειδών που υπάρχουν σήμερα με τα πράσινα φύλλα και τα μπουμπούκια: ένα εξελικτικό δέντρο που απλώνεται ήσυχα, που συνδέει τη φύση και την ιστορία σε ένα ενιαίο, αδιαίρετο όλον, διατρέχοντας τις εποχές.⁶³

Μέσα στο πλαίσιο μιας δενδρόμορφης διάταξης, όπως έχουμε δει, ο διαχωρισμός μεταξύ ανώτερων και κατώτερων όντων χάνει κάθε νόημα. Η κλίμακα καταβαρυνώνεται και οι ιεραρχικές προεκτάσεις χάνουν κάθε νόημα. Το βασικό κριτήριο στη διακλαδωμένη οπτική είναι ακριβώς ο βαθμός στον οποίο το είδος, ή η οποιαδήποτε συστηματική μονάδα, αξιοποιεί τη θέση του στην οικονομία της φύσης, και αν είναι σε θέση να διατηρήσει το συγκριτικό πλεονέκτημά του σε σχέση με τους ανταγωνιστές του. Σε αυτή τη διαδικασία, σημαντικό ρόλο παίζει και η εξάλειψη των λιγότερο αρμοστών μορφών, αφού η διακλάδωση προκύπτει όχι μόνο από την τάση της απόκλισης, αλλά και από τον συνεπακόλουθο αφανισμό των μορφών που δεν φτάνουν στα αναγκαία επίπεδα εξειδίκευσης και διαφοροποίησης. Το ακόλουθο απόσπασμα υπογραμμίζει τη σημασία της εξάλειψης στην οικογένεια των έμμισχων θυσανοπόδων:

Τα Lepadidae περιλαμβάνουν, όπως έχει παρατηρηθεί προηγουμένως, ένα μεγαλύτερο εύρος διαφορών από ότι τα Balanidae· αυτό ίσως να ήταν αναμενόμενο μιας και είναι η πιο αρχαία οικογένεια, και η εξάλειψη έχει κάνει τη δουλειά της, διαχωρίζοντας γένη, τα οποία, σύμφωνα με τη γενεαλογία, μπορούμε να υποθέσουμε ότι ήταν κάποτε πιο στενά συνδεδεμένα από ενδιάμεσες μορφές.⁶⁴

Τι έχουμε πει μέχρι στιγμής σε αυτή την ενότητα; Ο Δαρβίνος είχε από τα νεανικά του χρόνια ενστερνιστεί την ιδέα της διακλάδωσης, στα χρόνια της «μακράς αναμονής», καθώς μελετούσε τους σύγχρονους του ερευνητές προς ανεύρεση τεκμηρίων υπέρ της θεωρίας του, την προσλάμβανε εκ νέου, αφού καταλάμβανε εξέχουσα θέση σε πεδία που τον ενδιέφεραν

⁶³ Browne, 2007, σελίδα 100

⁶⁴ Darwin, 1854b, σελίδα 32

(εμβρυολογία, ανάπτυξη κ.τ.λ.). Μέσω της μορφοποίησης της αρχής της απόκλισης επιπροσθέτως, με την ουσιαστική συμβολή των θυσανοπόδων, καταφέρνει να ερμηνεύσει, στα πλαίσια της θεωρίας του πλέον, το «δέντρο της ζωής». Οι διακλαδώσεις που έβλεπε από τις πρώτες εικασίες του αναφορικά με την εξέλιξη, προκύπτουν από τη δράση της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών, η οποία συνδέεται άμεσα με τη φυσική επιλογή. Και λοιπόν;

Για να κατανοήσουμε το μέγεθος και τη σημασία αυτής της κατάκτησης, θα πρέπει να επαναφέρουμε στη μνήμη μας το βασικό στόχο του Δαρβίνου, σε σχέση με το καθεστώς και το ρόλο της φυσικής επιλογής στη φυσική ιστορία. Φιλοδοξούσε να την καταστήσει ένα αληθές αίτιο σύμφωνα με τη θεώρηση του William Whewell. Ένα αίτιο, δηλαδή, το οποίο θα είχε τη δυνατότητα να ενώσει ερμηνευτικά ένα ευρύτατο φάσμα ετερόκλιτων φαινομένων.⁶⁵ Τίποτα δεν θα μπορούσε να είναι περισσότερο ενισχυτικό προς αυτή την κατεύθυνση από την ικανότητα της φυσικής επιλογής να ερμηνεύσει το κυρίαρχο σύστημα βιολογικής ταξινόμησης, το ιεραρχικό σύστημα του Λινναίου⁶⁶, όπου υπο-ομάδες εντάσσονται σε ευρύτερες ομάδες.⁶⁷ Αυτό το μοντέλο προκύπτει μόνο αν οι εξελικτικές γραμμές αποκλίνουν μέσα στο χρόνο, και όταν οι διαφορετικές συστηματικές ομάδες συνδέονται με «δεσμούς αίματος», οι οποίοι εξασθενούν προοδευτικά μέσα στο ιεραρχικό σύστημα. Τα είδη ενός γένους, λόγου χάριν, μοιράζονται έναν κοινό πρόγονο και αποκλίνουν λίγο μεταξύ τους. Τα γένη μιας οικογένειας, ωστόσο, έχουν έναν πιο μακρινό πρόγονο και αποκλίνουν περισσότερο. Η θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής

⁶⁵ Ruse, 1975, Ruse, 1999, σελίδες 57-58 και 179-180. Περισσότερες πληροφορίες για την έννοια του *vera causa* υπάρχουν στο πρώτο κεφάλαιο.

⁶⁶ Ο Κάρολος Λινναίος ήταν Σουηδός βιολόγος, συγγραφέας του βιβλίου *Systema Naturae* (1753), στο οποίο καθόρισε, σε γενικές γραμμές, το διωνυμικό σύστημα ταξινόμησης οργανισμών. Θεωρείται, έτσι, ο ιδρυτής της σύγχρονης συστηματικής. (*Λεξικό όρων βιολογίας Collins*)

⁶⁷ Τα έμβια όντα εντάσσονται σε προοδευτικά μικρότερες ομάδες, οι οποίες ανήκουν στις προηγούμενες ευρύτερες ομάδες. Το πρώτο επίπεδο, η μεγαλύτερη ομάδα, δηλαδή είναι το Βασίλειο, ακολουθεί η Φυλή, η Ομοταξία, η Τάξη, η Οικογένεια, το Γένος και το Είδος που είναι η κατώτατη ταξινομική μονάδα του ιεραρχικού συστήματος.

επιλογής οδηγεί σε μια φαινομενικά ιεραρχική διάταξη συστηματικών ομάδων, η οποία είναι καρπός της συνεχούς απόκλισης από κοινές προγονικές μορφές και της συνεπακόλουθης εξάλειψης.⁶⁸

Το ένα και μοναδικό διάγραμμα στην *Καταγωγή των Ειδών* παρουσιάζει το πώς η διαδικασία της καταγωγής με τροποποίηση, και η συνεπακόλουθη απόκλιση, παράγουν το «δένδρο της ζωής».⁶⁹ Ο Δαρβίνος θεωρούσε ότι αυτή η γενεαλογική διακλάδωση παρέχει την αντικειμενική βάση της ταξινομικής.⁷⁰ Το ιεραρχικό σύστημα ταξινόμησης του Λινναίου, επομένως, αποκτά αίφνης μια σαφή εξελικτική βάση. Η ενσωμάτωση της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών, λοιπόν, ενίσχυε θεαματικά το καθεστώς της φυσικής επιλογής ως ενός αληθούς αιτίου, το οποίο, αφενός ερμηνεύει τη δενδρόμορφη διάταξη της βιολογικής ποικιλότητας, το «δέντρο της ζωής» δηλαδή, και αφετέρου, δίδει μια αμιγώς εξελικτική διάσταση στο κυρίαρχο σύστημα ταξινόμησης.

V. Επίλογος

Η απόκλιση και η έννοια της διακλάδωσης υπάρχουν στη σκέψη του Δαρβίνου από τα σημειωματάρια της δεκαετίας του 1830. Παραμένουν, ωστόσο, ανένταχτες στη θεωρία του έως ότου, στα χρόνια της «μακράς αναμονής», συλλαμβάνεται η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών ως μια νέα παράμετρος της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Καταφέρνει με αυτό τον τρόπο, να συνδέσει την έννοια της διακλάδωσης με τη θεωρία της

⁶⁸ Howard, 2001, σελίδα 56

⁶⁹ Το πώς παρουσιάζεται η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών στην *Καταγωγή των Ειδών*, θα μας απασχολήσει στο έβδομο κεφάλαιο.

⁷⁰ Sober, 2000, σελίδα 146

φυσικής επιλογής, να την καταστήσει δηλαδή απότοκο της λειτουργίας της επιλογής. Η δενδρόμορφη οπτική δεν είναι βεβαίως «τέκνο» του Δαρβίνου, ούτε και κάτι που το σκέπτεται για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1850. Τότε όμως είναι που κατορθώνει να την εντάξει ερμηνευτικά στη θεωρία της φυσικής επιλογής.

Στη βιβλιογραφία καταγράφονται διάφοροι παράγοντες, οι οποίοι συνέβαλαν στη σύλληψη της αρχής της απόκλισης, όπως ήταν οι διακηρύξεις των πολιτικών επιστημόνων σχετικά με τη σημασία της κατανομής εργασίας, αλλά και οι απόψεις του Milne-Edwards αναφορικά με την κατανομή της φυσιολογικής εργασίας. Το παρόν κεφάλαιο, χωρίς να υποτιμά αυτή τη συνεισφορά, επιχείρησε να προσθέσει ακόμη ένα σημαντικό, κατά την άποψή μου, παράγοντα: τις παρατηρήσεις του Δαρβίνου στα θυσανόποδα, τόσο σε επίπεδο μικροεξελικτικό (σύσταση προσαρμογών) όσο και μακροεξελικτικό (συστηματικές ομάδες σε συνεχή πορεία απόκλισης).⁷¹ Οι παρατηρήσεις αυτές δεν θα μπορούσαν να μην έχουν συμβάλει στην εμπέδωση της αρχής της απόκλισης και στη συνειδητοποίηση, εκ μέρους του Δαρβίνου, της επιτακτικής ανάγκης ενσωμάτωσής της στη θεωρία του, διότι λειτούργησαν ως συνεχείς υπομνήσεις των βιολογικών αποτελεσμάτων της. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε το γεγονός ότι, ο Δαρβίνος καταλήγει στην αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών, ως αναπόσπαστο τμήμα της θεωρίας του, την περίοδο που ακολούθησε το πέρας της μελέτης των θυσανοπόδων.

Η αρχή της απόκλισης, η οποία θεωρείται ως η πλέον σημαντική θεωρητική προσθήκη στα χρόνια της «μακράς αναμονής», καταφέρνει να αποδώσει τη διττή λειτουργία της εξελικτικής διαδικασίας σε επίπεδο αποτελεσμάτων στην πορεία του γεωλογικού χρόνου. Από τη μια, είμαστε σε θέση να αναγάγουμε έμβιες μορφές σε κοινούς προγόνους και από την άλλη, να

⁷¹ Τη διασύνδεση της αρχής της απόκλισης με τη μελέτη των θυσανοπόδων εισηγούνται οι Osronat, 1981 (σελίδες 175-176) και Browne, 2003 (σελίδες 38-39). Όπως έχει λεχθεί, ο στόχος του παρόντος κεφαλαίου, ήταν ακριβώς να τεκμηριώσει αυτή τη σχέση στη βάση συγκεκριμένων παρατηρήσεων στα θυσανόποδα.

ερμηνεύσουμε και τα τεράστια επίπεδα βιολογικής ποικιλομορφίας. Η αρχή της απόκλισης, συνεπώς, καταφέρει να ερμηνεύσει τόσο την ομοιότητα όσο και τη διαφορά, τη σταθερότητα αλλά και την καινοτομία, την προγονική αφετηρία αλλά και την προκύπτουσα μορφολογική ποικιλότητα. Επιπροσθέτως, μέσω της ενσωμάτωσης της αρχής της απόκλισης, ο Δαρβίνος καταφέρει να επεκτείνει ακόμη περισσότερο το ερμηνευτικό φάσμα της φυσικής επιλογής, η οποία είναι πλέον σε θέση να εξηγήσει επαρκώς το «δέντρο της ζωής» και το κυρίαρχο, τότε, σύστημα ταξινόμησης.

Έκτο Κεφάλαιο

Οι σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων: Ένα σαφές αλλά άδηλο εξελικτικό παράδειγμα

«Σχεδόν ούτε ένα κοινό χαρακτηριστικό δεν μπορεί να βρεθεί ανάμεσα στα ενήλικα αρσενικά και στα ερμαφρόδιτα ορισμένων Κιρριπόδων· κι όμως κανείς δε σκέφτηκε ποτέ να τα χωρίσει».¹

I. Εισαγωγή: ο μεγάλος αιφνιδιασμός των σεξουαλικών μορφών

Όταν ο Δαρβίνος ξεκινούσε τη μελέτη των θυσανοπόδων, ο ερμαφροδιτισμός θεωρούνταν ένα βασικό και καθολικό γνώρισμα των θυσανοπόδων. Κυριαρχούσε, δηλαδή, η πεποίθηση ότι οι οργανισμοί αυτοί, στην ολότητά τους, διέθεταν αρσενικά και θηλυκά όργανα αναπαραγωγής.² Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, ο Δαρβίνος δεν είχε αρχικά πρόθεση να εξετάσει τυχόν διαβαθμίσεις ή διαφοροποιήσεις μεταξύ των δειγμάτων του σε σχέση με το φύλο. Αρχής γενομένης από το 1848, ωστόσο, προέβηκε σε μια σειρά πολύ σημαντικών και εντελώς αναπάντεχων παρατηρήσεων, οι οποίες σχετίζονταν με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων. Η Browne ισχυρίζεται ότι οι παρατηρήσεις αυτές είχαν εντυπωσιάσει τόσο πολύ το Δαρβίνο, ώστε να τον οδηγήσουν σε μια νέα παράταση της μελέτης, η οποία στα πρώτα της στάδια τουλάχιστον δεν επρόκειτο να ήταν μακροχρόνια.³ Κατά το 1848, λοιπόν, καθώς εξέταζε τα γένη *Ibla* και *Scalpellum*, παρατήρησε, προς μεγάλη του έκπληξη, μια σειρά μορφών που κινούνταν προς την κατεύθυνση της ανάδειξης διακριτών φύλων. Πιο συγκεκριμένα, τα είδη *Ibla quadrivalvis* και *Scalpellum vulgare* αντιπροσώπευαν ένα πρώιμο στάδιο όπου τα αρσενικά όργανα ήταν μεν παρόντα στο ερμαφρόδιτο άτομο, ήταν ωστόσο αμελητέα και μειωμένα, εξαιτίας της παρουσίας μηδαμινών «συμπληρωματικών» αρσενικών, όπως τα ονόμασε ο

¹ Darwin, 1859, σελίδα 443

² Winsor, 1969, σελίδα 296

³ Browne, 1995, σελίδα 477

Δαρβίνος, τα οποία συνεπικουρούσαν αναπαραγωγικά το ερμαφρόδιτο άτομο. Υπήρχαν, όπως θα δούμε στη συνέχεια, και οι περιπτώσεις άλλων θυσανοπόδων, τα οποία διέθεταν δυο ξεχωριστά φύλα και συνεπώς αντιπροσώπευαν ένα μεταγενέστερο εξελικτικά στάδιο όπου τα αρσενικά ήταν και πάλιν μικρότερα σε σχέση με τα θηλυκά και διαβιούσαν, όπως και τα «συμπληρωματικά» αρσενικά, ως «απλοί σάκοι σπερματοζωαρίων» προσκολλημένοι στο θηλυκό άτομο.⁴

Πέρα από τον αιφνιδιασμό του 1848, το σύνολο των παρατηρήσεων του Δαρβίνου σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, θα μπορούσε να συνοψισθεί ως εξής: σε τέσσερα γένη θυσανοπόδων, στα γένη *Ibla*, *Scalpellum* και *Alciippe* που ανήκουν στην τάξη *Thoracica*, και στο γένος *Cryptophyalus* από την τάξη *Abdominalia*⁵, παρατήρησε σαφείς διαφοροποιήσεις από την ερμαφρόδιτη κατάσταση που θεωρείτο ο κανόνας στα θυσανόποδα. Τα αρσενικά αυτών των γενών «παρουσιάζουν ένα θαυμαστό φάσμα δομής», είναι όλα ελλιπή ως προς τη φυσιολογία τους, και παρασιτικά σε θηλυκά άτομα (σε είδη των γενών *Ibla* και *Scalpellum* υπάρχουν αδιαμφισβήτητα θηλυκά άτομα). Σε κάποια είδη των γενών αυτών, εντόπισε παρασιτικά αρσενικά να είναι προσκολλημένα σε ερμαφρόδιτα άτομα και να τα ενισχύουν αναπαραγωγικά. Τα αρσενικά αυτά τα ονόμασε «συμπληρωματικά» ακριβώς επειδή «δεν ζευγαρώνουν με ένα θηλυκό αλλά με ένα ερμαφρόδιτο άτομο». ⁶ Το ακόλουθο απόσπασμα από τη μονογραφία του 1854 συνοψίζει κάποιες από τις βασικές του παρατηρήσεις:

⁴ Burkhardt, F. and S. Smith. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*. Το *Ibla cumingii*, είναι ένα είδος στο οποίο τα φύλα είναι εντελώς διαχωρισμένα. Το *I. quadrivalvis*, ένα είδος που ανήκει στο ίδιο γένος, παρουσιάζει μια ενδιάμεση διάταξη μεταξύ του συνήθους ερμαφρόδιτου και του *I. Cumingii*, αφού διαθέτει ερμαφρόδιτα άτομα και ελλιπή, ως προς τη μορφολογία τους, συμπληρωματικά αρσενικά.

⁵ Το γένος αυτό αποτελείται από ένα μόνο είδος, το θρυλικό «κύριο Αρθροβάλανο», στον οποίο θα επανέλθω αργότερα σε αυτό το κεφάλαιο.

⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 29

Τα θυσανόποδα είναι συνήθως αμφισεξουαλικά ή ερμαφρόδιτα, όμως στα γένη *Ibla*, *Scalpellum*, και *Alcippe*, που ανήκουν στην οικογένεια *Lepadidae* στην τάξη *Thoracica*, και στο γένος *Cryptophialus* στην τάξη *Abdominalia*, τα φύλα είναι ξεχωριστά... Κάποια από τα αρσενικά έχουν απλοποιηθεί σε ένα βαθμό, που πιστεύω δεν εντοπίζεται όμοιός του σε ολόκληρο το ζωικό βασίλειο· αποτελεί γεγονός ότι μπορούν να χαρακτηριστούν ως σάκοι με σπερματοζωάρια.⁷

Συνθέτοντας τις επίπονες παρατηρήσεις του στα συγκεκριμένα γένη, ο Δαρβίνος κατέληγε στο συμπέρασμα ότι, αυτό που στην πραγματικότητα υπάρχει, δεν είναι μία μονολιθική σεξουαλική κατηγορία, ο ερμαφροδιτισμός εν προκειμένω, αλλά ένα *συνεχές* σεξουαλικών μορφών, μια αλληλουχία δηλαδή, η οποία ξεκινά μεν από τον ερμαφροδιτισμό, καταλήγει όμως στον πλήρη διαχωρισμό των φύλων. Στη μία άκρη του φάσματος, απαντάται η ερμαφρόδιτη περίπτωση, που ήταν και η πιο συνήθης, ενώ στο αντίθετο άκρο, τα είδη όπου τα αρσενικά και τα θηλυκά όργανα αναπαραγωγής εντοπίζονται σε μορφολογικά ανεξάρτητα άτομα, πρόκειται, δηλαδή, για περιπτώσεις με πλήρη διαχωρισμό των φύλων. Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι το γεγονός ότι, στον ενδιάμεσο χώρο, υπάρχουν αξιοπρόσεχτες διαβαθμίσεις, όπως ερμαφρόδιτα άτομα με τις αρσενικές αναπαραγωγικές λειτουργίες να έχουν ατροφήσει και να συνεπικουρούνται αναπαραγωγικά από αρσενικά άτομα με δραματικά ελλιπή μορφολογία, από «σάκους σπερματοζωαρίων», όπως συχνά τα αποκαλεί ο Δαρβίνος, τόσο στις μονογραφίες όσο και στην αλληλογραφία του. Ως εκ τούτου, ήταν σαφές ότι το φύλο «συμπεριφέρεται» σαν κάθε μεταβλητό χαρακτηριστικό, το οποίο εμφανίζει ένα φάσμα μεταβλητότητας και όχι συμπαγείς κατηγορίες. Το φύλο ως χαρακτηριστικό δεν αποτελούσε την εξαίρεση σε αυτό που προέβαλλε, μέσα από το σύνολο των παρατηρήσεών του, ως ένας οικουμενικός βιολογικός κανόνας.

Θα πρέπει να λεχθεί ότι η εξέλιξη του φύλου ήταν ένα ζήτημα, το οποίο απασχολούσε το Δαρβίνο από τα χρόνια των πρώτων του εξελικτικών εικασιών, όταν υπερασπίζεται την άποψη ότι ο ερμαφροδιτισμός αποτελεί την εξελικτικά προτέρα κατάσταση, με το διαχωρισμό των

⁷ Darwin, 1854b, σελίδα 23

φύλων να συνιστά ένα μεταγενέστερο στάδιο.⁸ Από τα τέλη της δεκαετίας του 1830, στα λεγόμενα Σημειωματάρια Μετάλλαξης⁹, είχε επεξεργαστεί τη θεωρία της σταδιακής απόκλισης των φύλων από ένα προγονικό ερμαφρόδιτο. Το 1838 ισχυριζόταν ότι υπάρχει μια πορεία ή κλίμακα από τον ερμαφροδιτισμό στα διακριτά φύλα και υπ' αυτή την έννοια, οι μονοφυλετικοί οργανισμοί (οργανισμοί που έχουν ένα από τα δύο φύλα) θεωρούνται τροποποιημένα ερμαφρόδιτα. Η άποψη αυτή τον είχε απασχολήσει περαιτέρω σε συνάρτηση με τη δομή των ανθέων, ειδικά εκείνων με υποτυπώδεις και μη-λειτουργικούς στήμονες ή ύπερους.¹⁰ Σε σύγκριση με τα φυτά, η περίπτωση των ζώων ήταν σαφώς δυσκολότερη: «Σειρά- σε φυτά έχουμε ένα στάδιο μεταξύ μόνοικων [ερμαφρόδιτων] και δίοικων [μονοφυλετικών] φυτών, στα ζώα θα ήταν δύσκολο να φανταστεί κανείς πώς διαχωρίστηκαν τα φύλα.-στα φυτά έχουμε ορισμένα μόνοικα άνθη και άλλα που είναι δίοικια, κάποια άνθη που είναι ερμαφρόδιτα και άλλα όχι;;;».¹¹ Στο Σημειωματάριο Μετάλλαξης Δ, διατείνεται ότι στο ερμαφρόδιτο, τα όργανα ενός από τα δύο φύλα σταδιακά παρακμάζουν έως ότου προκύψουν δύο διακριτά φύλα σε διαφορετικά άτομα.¹² Στο ίδιο σημειωματάριο, επανέρχεται στην ειδική δυσκολία που προκύπτει στην περίπτωση των ζώων, αναφερόμενος ειδικά στα έντομα:

Έντομα- το ερμαφρόδιτο, μια που δεν είναι μόνο ελλιπές, αλλά και στα πρώιμα στάδια της ανάπτυξης φαίνεται ότι ολόκληρο το σώμα διαθέτει τη δυνατότητα να γίνει ένα από τα δύο φύλα.- Στη θεωρία μου θα πρέπει να αναφερθώ στο διαχωρισμό των φύλων ως

⁸ Η πεποίθηση του Δαρβίνου ότι ο ερμαφροδιτισμός είναι εξελικτικά προγενέστερος του διαχωρισμού των φύλων, δεν είναι συμβατός με την τρέχουσα αντίληψη στην εξελικτική βιολογία. Τα διακριτά φύλα- και όχι ο ερμαφροδιτισμός- είναι το στάδιο, το οποίο θεωρείται η εξελικτικά προτέρα κατάσταση.

⁹ Στο πρώτο κεφάλαιο, υπάρχουν πληροφορίες σχετικές με τα Σημειωματάρια Μετάλλαξης και τη θεματική περιοχή του καθενός από αυτά.

¹⁰ Burkhardt, F. and S. Smith. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*.

¹¹ Σημειωματάριο Μετάλλαξης Γ, 167

¹² Σημειωματάριο Μετάλλαξης Δ, 162

μια πολύ μεγάλη δυσκολία και να προβώ σε εικασίες που να δείχνουν ότι δεν είναι ανυπέρβλητη...¹³

Αυτές οι πρώιμες απόψεις, όπως θα δούμε αργότερα, κι αυτό είναι κάτι το οποίο παραδέχεται ο Δαρβίνος, βοήθησαν αλλά κυρίως *νοηματοδότησαν* τις παρατηρήσεις του σε σχέση με τη βαθύτερη εξελικτική τους ανάγνωση.

Ο Δαρβίνος παρουσιάζει τις παρατηρήσεις σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων σε διάφορα σημεία των δυο μονογραφιών για τα ζώντα είδη, είτε στις περιγραφές ειδών και γενών, είτε σε άλλα σημεία όπου επιχειρεί να συνοψίσει τα χαρακτηριστικά των θυσανοπόδων, χωρίς, ωστόσο, να αναφέρεται ευθέως στην εξελικτική διάσταση των παρατηρήσεων, η οποία αν και προφανής, παραμένει υπόρρητη. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι το σύνολο των παρατηρήσεών του συνιστούσε ένα πλήρες εξελικτικό παράδειγμα, το οποίο ενδυνάμωσε την πεποίθησή του στη λειτουργία συγκεκριμένων παραμέτρων του θεωρητικού του συστήματος, όπως ο ρόλος της μεταβλητότητας και της προσαρμογής, ενώ προέκυπτε και μία σαφής εξελικτική αλληλουχία από τον ερμαφροδιτισμό στον πλήρη διαχωρισμό των φύλων, η οποία ήταν απόλυτα συμβατή με τις παλαιότερες απόψεις του.

Ας πάρουμε, όμως, τα πράγματα από την αρχή και ας επικεντρωθούμε σε ορισμένες από τις πιο σημαντικές παρατηρήσεις αναφορικά με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων. Στην επόμενη ενότητα, θα εξετάσω διάφορες πτυχές που συνδέονται με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, όπως είναι η ελλιπής/εμβρυϊκή φύση των αρσενικών και τα στοιχεία προσαρμογής τους, οι περιπτώσεις εκείνες όπου έχουμε αμιγώς θηλυκά άτομα, οι παρατηρήσεις που αφορούν τα «συμπληρωματικά» αρσενικά, αλλά και η *συνολική μεταβλητότητα* των σεξουαλικών μορφών σε συγκεκριμένα γένη θυσανοπόδων. Αξίζει να τονιστεί ότι, *και* σε αυτή την ομάδα παρατηρήσεων, ο Δαρβίνος λάμβανε μαθήματα γύρω από την οικουμενικότητα της

¹³ Σημειωματάριο Μετάλλαξης Δ, 159

μεταβλητότητας, η οποία εκδηλώνεται ακόμη και σε χαρακτηριστικά, τα οποία ενδεχομένως να θεωρούνται παγιωμένα, όπως το φύλο. Κατόπιν, θα στραφώ εκ νέου στον «κύριο Αρθροβάλανο», ο οποίος συνιστά ένα ακόμη αξιοπερίεργο παράδειγμα σεξουαλικού διαχωρισμού, και, ευκαιρίας δοθείσης, θα δούμε και το πώς ο Δαρβίνος λύνει το συστηματικό δίλημμα αυτού του σημαντικού για τη μελέτη θυσανόποδου. Το κεφάλαιο θα κλείσει με την ανάλυση των εξελικτικών προεκτάσεων των παρατηρήσεών του. Είναι γεγονός ότι ο Δαρβίνος είχε ενώπιόν του ένα πλήρες εξελικτικό παράδειγμα, το οποίο του επέτρεπε να «δεν» την εξέλιξη «εν δράσει». Παρόλα αυτά, οι αναφορές σε σχέση με τις όποιες εξελικτικές προεκτάσεις, περιορίζονται σε μια ιδιότυπη περιοχή κραυγαλέας αποσιώπησης.

II. Οι σημαντικότερες πτυχές της σεξουαλικής ποικιλότητας των θυσανοπόδων:

παρατηρήσεις, περιγραφές, επιχειρηματολογία

Όπως ελέγχθη στην εισαγωγή, όλα ξεκίνησαν το 1848 από ένα είδος που δεν είχε μέχρι πρωτινός περιγραφεί, και που έμελλε να λάβει το επιστημονικό όνομα *Ibla cumingii*. Προς μεγάλη του έκπληξη, ο Δαρβίνος παρατήρησε διαχωρισμό των φύλων, τα οποία ήταν τόσο διαφορετικά ως προς τη μορφολογία τους, ώστε να δίδουν την εντύπωση, όχι μόνο ότι ανήκουν σε διαφορετικά είδη, αλλά ότι προέρχονται από διαφορετικές συστηματικές ομάδες. Πρώτος έλαβε τα απροσδόκητα νέα, μέσω επιστολής, ο καθηγητής βοτανικής John Henslow.¹⁴

Ακολουθεί ένα απόσπασμα από τη συγκεκριμένη επιστολή:

Μιλώντας για τα Θυσανόποδα, θα πρέπει να σας αναφέρω μια παράξενη περίπτωση την οποία παρατήρησα μόλις τις προάλλες: όλα τα Θυσανόποδα είναι ερμαφρόδιτα, με εξαίρεση ένα γένος, και σε αυτό, το θηλυκό έχει τη συνηθισμένη εμφάνιση, ενώ το αρσενικό δεν έχει κανένα μέλος του σώματός του όπως στο θηλυκό και είναι

¹⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 355

μικροσκοπικό· αλλά, και εδώ έγκειται το παράξενο, το αρσενικό ή ενίοτε δύο αρσενικά, τη στιγμή που παύουν να είναι νύμφες με κινητικές ικανότητες, γίνονται παρασιτικά μέσα στο σάκο του θηλυκού, και έτσι κολλημένα και σχεδόν σφηνωμένα στο σώμα των συζύγων τους περνούν ολόκληρη τη ζωή τους χωρίς να κινηθούν ξανά. Δεν είναι διόλου παράξενο το ότι η φύση έχει διαχωρίσει τα φύλα σε αυτό το γένος, έχει όμως θέσει τα αρσενικά στο εξωτερικό των θηλυκών·- συνεπώς τα αρσενικά όργανα είναι στην πραγματικά εξωτερικά αντί εσωτερικά.¹⁵

Στους μήνες που προηγήθηκαν αυτής της απροσδόκητης παρατήρησης, είχε εξοικειωθεί με την παράξενη, την αποκλίνουσα φύση των θυσανοπόδων. Είχε πεισθεί για την ασύλληπτη εξειδίκευση που υπέστη το αρχέτυπό τους, προκειμένου να παραγάγει όλες τις αποκλίνουσες μορφές που παρήλυναν κάτω από το μικροσκόπιό του. Έβλεπε τον έντονο βαθμό στον οποίο η προγονική μορφή είχε τροποποιηθεί, μέσω της φυσικής επιλογής, ώστε να ευθυγραμμιστεί με διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες, η διάταξη των σεξουαλικών μορφών που παρουσίαζε το συγκεκριμένο είδος εντούτοις, δεν ήταν κάτι το οποίο ανέμενε να δει. Γι' αυτό και στις πρώτες «ανυποψίαστες» παρατηρήσεις του, στο γένος *Scalpellum* συγκεκριμένα, είχε θεωρήσει τα αρσενικά ως ανεξάρτητα παράσιτα και αρκετά από αυτά τα είχε απλά απορρίψει. Όταν αργότερα συνειδητοποίησε πως δεν επρόκειτο για κοινά παράσιτα, αλλά για τους εμβρυϊκούς «συζύγους» των θηλυκών θυσανοπόδων, αισθάνθηκε μεγάλη μεταμέλεια, αφού είχε ρίξει στον κάδο απορριμμάτων πολύτιμα δείγματα. Τα πράγματα θα περιπλέκονταν ακόμη περισσότερο. Σε ένα δεύτερο είδος του γένους *Ibla*, στο *Ibla quadrivalvis*, παρατήρησε ότι στα ερμαφρόδιτα άτομα, υπήρχαν μικροσκοπικά παρασιτικά αρσενικά, αυτά που ονόμασε «συμπληρωματικά». Η περίπτωση αυτή ήταν ακόμα πιο απροσδόκητη. Έβλεπε ένα ερμαφρόδιτο άτομο, στο οποίο τα αρσενικά μέλη είχαν αρχίσει να παρακμάζουν, να συνεπικουρείται αναπαραγωγικά από ένα μικροσκοπικό εμβρυϊκό αρσενικό με όλα τα συνήθη μέρη του αρχέτυπου να έχουν, είτε

¹⁵ Επιστολή στον Henslow, 9 Μαρτίου 1848. Η περιγραφή αφορά βεβαίως το είδος *Ibla cumingii*, το οποίο περιγράφεται στη μονογραφία για τα έμμισχα ζώντα θυσανόποδα (Darwin, 1851b, σελίδες 189-203).

αποβληθεί, είτε μειωθεί δραματικά. Οι πρώτες του παρατηρήσεις στο γένος *Ibla* έδειχναν σαφώς ότι προέκυπτε ένα σημαντικό ζήτημα σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανόποδων, σε κάποια τουλάχιστον είδη. Κατ' αρχάς, γινόταν σαφές ότι ο ερμαφροδιτισμός δεν αποτελούσε τη μία και μοναδική περίπτωση στα θυσανόποδα.

Στη μονογραφία για τα ζώντα έμμισχα θυσανόποδα, αναφέρεται στο ιστορικό των παρατηρήσεών του και στο γεγονός ότι, παρότι είχε προβεί σε παρατηρήσεις στο γένος *Scalpellum* πριν το *Ibla*, οι πρώτες αυτές παρατηρήσεις ήταν εσφαλμένες αφού απέτυχε να αναγνωρίσει στα μικρά παράσιτα την ιδιότητα του «συμπληρωματικού» αρσενικού. Χρειάστηκε να εξαγάγει τα ορθά συμπεράσματα στο *Ibla* για να επανέλθει εκ νέου στο γένος *Scalpellum* και να εντοπίσει και εκεί «συμπληρωματικά» αρσενικά. Στο εν λόγω γένος, περιέγραψε έξι είδη, τα οποία χαρακτηρίζονταν από διαφορετικό βαθμό σεξουαλικής διαφοροποίησης¹⁶, γεγονός που αφ' εαυτού εισηγείται την ύπαρξη μίας εν δυνάμει εξελικτικής αλληλουχίας. Ας δούμε, όμως τι δηλώνει ο Δαρβίνος στη μονογραφία του 1851:

Είχα εκπλαγεί από τη σχεδόν μόνιμη παρουσία ενός ή περισσοτέρων πολύ μικρών παρασίτων, στις παρυφές και των δυο πλευρικών πλαισίων... Είχα με απερισκεψία προβεί στην ανατομή ενός ή δυο δειγμάτων, και συμπέρανα ότι ανήκαν σε κάποια καινούργια ομοταξία ή τάξη μέσα στα Αρθρωτά· όμως δεν θεώρησα, τότε, ότι ήταν Θυσανόποδα. Πολλούς μήνες αργότερα, όταν είχα δει στο *Ibla*, ότι ένα ερμαφρόδιτο μπορούσε να έχει συμπληρωματικά αρσενικά, θυμήθηκα ότι είχα εκπλαγεί από το πολύ μικρό μέγεθος των σπερματοδόχων κύστεων στο ερμαφρόδιτο *S. vulgare* [είδος του γένους *Scalpellum*], έτσι αποφασισμένος να παρατηρήσω με προσοχή αυτά τα παράσιτα, και κάνοντας ακριβώς αυτό, σύντομα ανακάλυψα ότι ήταν θυσανόποδα, αφού βρήκα ότι προσκολλούνταν με ασβεστούχο υλικό και διέθεταν αισθητήριες κεραίες [αυτά είναι σημαντικά ειδοποιά χαρακτηριστικά για τα θυσανόποδα εν γένει], οι οποίες, όπως με κατάπληξη παρατήρησα, συμφωνούσαν σε κάθε παραμικρό χαρακτηριστικό, και ως προς το μέγεθός τους, με αυτές του *S. vulgare*: η σημασία αυτής της ομοιότητας δεν θα αναλυθεί πλήρως τώρα. Βρήκα, επίσης, ότι αυτά τα παράσιτα στερούντο στόματος και στομάχου· ότι ήταν συνεπώς βραχύβια, παρόλα αυτά έφταναν στην ωριμότητα, και ότι όλα ήσαν αρσενικά. Ακολουθώντας, σε άλλα πέντε είδη του γένους *Scalpellum*, παρατήρησα ανάλογα φαινόμενα. Αυτά τα στοιχεία, μαζί

¹⁶ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 356

με εκείνα που δόθηκαν κάτω από το *Ibla* (και αν δεν ήταν αυτό το γένος, πιθανότατα δεν θα είχα βρει ποτέ τη σωστή πορεία στην έρευνά μου), φαίνονται επαρκή για να νομιμοποιήσουν την εκ μέρους μου προκαταρκτική περιγραφή των πραγματικά εκπληκτικών παράσιτων των διαφόρων ειδών του *Scalpellum*, ως Αρσενικά και Συμπληρωματικά Αρσενικά¹⁷

Ακολουθούν ακόμη δύο χαρακτηριστικά αποσπάσματα από τις μονογραφίες, όπου αναφέρεται στην περίπτωση των γενών *Ibla* και *Scalpellum* και στην ύπαρξη «συμπληρωματικών» αρσενικών.

Το *Ibla*, παρότι εξωτερικά πολύ διαφορετικό από το *Scalpellum*, είναι πιο στενά συγγενικό με αυτό το γένος παρά με οποιοδήποτε άλλο· και στα δύο γένη κάποια είδη έχουν τα φύλα διαχωρισμένα, με τα ατελή αρσενικά παρασιτικά στο θηλυκό, και σε άλλα είδη είναι αμφισεξουαλικά ή ερμαφρόδιτα, άλλα συνεπικουρούνται από παρασιτικά συμπληρωματικά αρσενικά.¹⁸

Από την άλλη, στο *Ibla cumingii*, και σε τέσσερα είδη του *Scalpellum*, κατόρθωσα να αποδείξω την ύπαρξη στο θυσανόποδο-ξενιστή όλων των αρσενικών οργάνων, καθώς και των θηλυκών· και στις σπερματοφόρους κύστες των διαφόρων δειγμάτων, τόσο στο *Ibla* και στο *Scalpellum vulgare*, υπήρχαν σπερματοζώαρια· τα αρσενικά όργανα εντούτοις δεν είχαν αναπτυχθεί επαρκώς. Συνεπώς, αυτά τα είδη δεν είναι εξολοκλήρου θηλυκά· άλλα ερμαφρόδιτα παρότι έχουν αρσενικά επιζώα προσαρτημένα επάνω τους... Γι' αυτό έχω ονομάσει τα αρσενικά αυτά Συμπληρωματικά Αρσενικά, προκειμένου να τονίσω ότι ζευγαρώνουν με ένα θηλυκό και όχι με ένα ερμαφρόδιτο άτομο.¹⁹

Στη συνέχεια αυτής της ενότητας, θα ασχοληθώ με συγκεκριμένες αναφορές στις μονογραφίες, αλλά και στην αλληλογραφία της περιόδου, οι οποίες σχετίζονται με τα εξής σημαντικά ζητήματα: την ελλιπή-εμβρυϊκή μορφολογία των αρσενικών, την επιχειρηματολογία του Δαρβίνου υπέρ του γεγονότος ότι επρόκειτο όντως για αρσενικά και όχι για κοινά παράσιτα, τη σημασία που αποδίδει στην ύπαρξη «συμπληρωματικών» αρσενικών, τις περιπτώσεις όπου

¹⁷ Darwin, 1851b, σελίδα 231-232

¹⁸ Darwin, 1851b, σελίδα 182

¹⁹ Darwin, 1854b, σελίδα 29. Όσον αφορά το είδος *Ibla cumingii*, σε ένα απόσπασμα από τη μονογραφία του 1851 που παρατίθεται αργότερα σε αυτή την ενότητα, ο Δαρβίνος κάνει λόγο για ύπαρξη αμιγώς θηλυκών δειγμάτων. (Darwin, 1851b, σελίδα 189)

έχουμε αμιγώς θηλυκά άτομα χωρίς ίχνος αρσενικών στοιχείων, και τέλος τη συνολική ποικιλιότητα των σεξουαλικών μορφών, οι οποίες εκφράζονται σε μία συστηματική ομάδα.

Μετά την πρώτη μεγάλη έκπληξη που προκάλεσε η ύπαρξη διαβαθμίσεων στο φύλο των θυσανόποδων, κόντρα στην εμπεδωμένη τότε άποψη ότι ο ερμαφροδιτισμός είναι ο καθολικός κανόνας, ένα εξίσου αξιοσημείωτο γεγονός ήταν η ελλιπής φυσιολογία των αρσενικών, τόσο των απλών αρσενικών που ζευγαρώνουν με αμιγώς θηλυκά άτομα, όσο και των «συμπληρωματικών» που γονιμοποιούν ερμαφρόδιτα άτομα. Σε γενικές γραμμές, τα αρσενικά ήταν μικροσκοπικά και στερούντο των περισσότερων τμημάτων του αρχέτυπου των θυσανόποδων. Η φυσιολογία και η μορφολογία τους ήταν αναφανδόν εμβρυϊκή· η εμβρυϊκή τους ανάπτυξη φαινόταν να έχει διακοπεί σε κάποιο πρώιμο στάδιο, προκειμένου να παραχθούν τα συγκεκριμένα άτομα με αποκλειστικό στόχο τη γονιμοποίηση είτε του αμιγώς θηλυκού ατόμου, είτε του ερμαφρόδιτου. Το παράδοξο της φύσης των αρσενικών δεν θα μπορούσε να απουσιάζει από την αλληλογραφία του Δαρβίνου με το στενό του φίλο Hooker:

Χάρηκα όταν άκουσα ότι έχεις εκπλαγεί από την περίπτωση των Συμπληρωματικών αρσενικών: τα έχω πρόσφατα μελετήσει εκ νέου πολύ προσεκτικά. Δεν έχουν στόμα ή στομάχι, όμως η κολυμβητική νύμφη ή καλύτερα η χρυσαλλίδα (καθότι σε κανένα θυσανόποδο δεν βρήκα τη νύμφη, στο δεύτερο στάδιο, να διαθέτει στόμα) προσκολλάται στο ερμαφρόδιτο και γίνεται ένα τεράστιο πέος! Και έπειτα πεθαίνει και αντικαθίσταται από μια νέα σοδειά από αυτά τα εφήμερα συμπληρωματικά αρσενικά. Έχω πρόσφατα βρει ένα στη σωστή στιγμή να αποτελείται αποκλειστικά από ένα μεγάλο αγωγό σπέρματος γεμάτο *τέλεια σπερματοζωάρια*. Πιστεύω ότι έχω τώρα μια πολύ πιο ασυνήθιστη περίπτωση, όμως θα σιωπήσω έως ότου αισθανθώ πιο σίγουρος.²⁰

Το απόσπασμα που ακολουθεί προέρχεται από τον τόμο για τα ζώντα έμμισχα θυσανόποδα και αναφέρεται στη μειωμένη μορφολογία του αρσενικού στο γένος *Ibla*:

Στο αρσενικό *Ibla*, η μείωση έχει επεκταθεί σε ένα ασυνήθιστο, και πιστεύω ανήκουστο βαθμό. Από τα εικοσιένα τμήματα που πιστεύεται ότι συνήθως υπάρχουν σε κάθε Καρκινοειδές [αναφέρεται στο αρχέτυπο των Καρκινοειδών], ή από τα δεκαεπτά που απ' ό,τι γνωρίζουμε υπάρχουν στα Θυσανόποδα [αναφέρεται στο αρχέτυπο των

²⁰ Επιστολή στον Hooker, 6 Οκτωβρίου 1948

Θυσανοπόδων], τα τρία πρόσθια τμήματα είναι καλά ανεπτυγμένα και συνιστούν το μίσχο: το στόμα αποτελείται, ως συνήθως, από τρία μικρά τμήματα: τα επόμενα οκτώ τμήματα αντιπροσωπεύονται από το υποτυπώδες και μη λειτουργικό υπογάστριο, το οποίο στηρίζει δυο ζεύγη στρεβλών, ελλιπών και μη λειτουργικών ποδιών: τα επτά τμήματα του υπογαστρίου έχουν εξαφανιστεί, με εξαίρεση τα εξαιρετικά μικρά ουραία προσαρτήματα· έτσι, από τα εικοσιένα συνήθη τμήματα, δεκαπέντε έχουν από λίγο έως πολύ αποβληθεί.²¹

Αυτού του είδους η δραματική μείωση δεν θα μπορούσε να μην απασχολήσει το Δαρβίνο και μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο της θεωρίας του. Η ελλιπής μορφολογία των αρσενικών ατόμων, μετά τον πρώτο αιφνιδιασμό, δεν θα μπορούσε να μην θεωρηθεί ως ένα σύνολο προσαρμογών, οι οποίες είναι πλήρως εναρμονισμένες με το βιολογικό κύκλο των εν λόγω οργανισμών. Αυτοί οι «σάκοι από σπερματοζωάρια» ζουν για πολύ λίγο, όσο χρειάζεται για να εξυπηρετήσουν τις αναπαραγωγικές ανάγκες του ξενιστή τους και να αντικατασταθούν στη συνέχεια από άλλα βραχύβια αρσενικά: «Τα αρσενικά, λόγω της απουσίας στόματος (και χωρίς αμφιβολία και στομάχου), πρέπει, αναγκαστικά, να είναι βραχύβια και, υποθέτω, να αναπληρώνονται περιοδικά από νέα αρσενικά».²² Στην περίπτωση των συγκεκριμένων αρσενικών, η «οικονομία» της εξέλιξης- η ανάγκη, δηλαδή, επίτευξης ενός βιολογικού στόχου με τους ελάχιστους δυνατούς πόρους- παρήγαγε θεαματικά αποτελέσματα. Και σε αρσενικά του γένους *Scalpellum*, όμως, παρατήρησε μια ανάλογη σε βαθμό μείωση:

Στα αρσενικά των τριών πρώτων ειδών του *Scalpellum*, κάποια από τα χαρακτηριστικά είναι εμβρυϊκά,- όπως η απουσία στόματος, η ύπαρξη υπογαστρίου λοβού, και η θέση των λιγοστών υπαρκτών εσωτερικών οργάνων· άλλα χαρακτηριστικά, όπως η γενική εξωτερική μορφή, οι τέσσερις θυρίδες που μοιάζουν με χάντρες, το στενό στόμιο, ο παράξενος θώρακας και τα μέλη, είναι πολύ χαρακτηριστικά. Αυτά τα τελευταία τρία παράσιτα, σαφώς και είναι εξαιρετικά διαφορετικά από τα ερμαφρόδιτα και τα θηλυκά στα οποία ανήκουν· αν ταξινομούνταν ως ανεξάρτητα ζώα, θα είχαν ασφαλώς τεθεί όχι μόνο σε άλλη οικογένεια, αλλά και σε άλλη Τάξη. Όταν ωριμάσουν, μπορούν να περιγραφούν ουσιαστικά ως απλοί σάκοι σπερματοζωαρίων.²³

²¹ Darwin, 1851b, σελίδα 202

²² Darwin, 1851b, σελίδα 252

²³ Darwin, 1851b, σελίδα 291

Όταν ωριμάσουν τα αρσενικά, λοιπόν, λειτουργούν, όπως επανειλημμένως δηλώνει ο Δαρβίνος, ως απλοί σάκοι με σπερματοζώαρια, οι οποίοι μορφολογικά διαφέρουν δραματικά από το ξενιστή τους (είτε το ερμαφρόδιτο άτομο στην περίπτωση των «συμπληρωματικών» αρσενικών, είτε το θηλυκό άτομο στην περίπτωση του απλού αρσενικού). Όπως τονίζει, διαφέρουν σε τέτοιο βαθμό ώστε, αν ο συστηματικός δεν γνωρίζει ότι πρόκειται για διαφορετικές σεξουαλικές μορφές του ίδιου είδους, θα τις κατατάξει ακόμη σε διαφορετική τάξη. Αυτό το σημείο έχει ιδιαίτερη σημασία σε σχέση με το κεφαλαιώδες ζήτημα της μεταβλητότητας. Έχουμε δει πως, στα χρόνια πριν τη μελέτη των θυσανόποδων, πίστευε ότι τα άτομα ενός είδους έχουν βγει από το ίδιο καλούπι, υπονοώντας ότι οι μορφολογικές τους διαφορές είναι αμελητέες. Στην περίπτωση των ειδών με φάσματα σεξουαλικών μορφών, όπου παρατηρούνται τεράστιες αποκλίσεις στη μορφολογία μέσα στο *ίδιο* είδος, είναι ωσάν να υπάρχουν πολλαπλά τέτοια καλούπια, και το πιο εκπληκτικό είναι ότι, τα καλούπια αυτά, παρότι διέπουν υποτίθεται το ίδιο είδος, δεν έχουν σχεδόν καμία μορφολογική συνάφεια μεταξύ τους. Ήταν και αυτό, όπως θα δούμε αργότερα σε ένα άλλο, πολύ «εύγλωττο» απόσπασμα, ένα ακόμα ισχυρό μάθημα γύρω από το μέγεθος της μεταβλητότητας που μπορεί να εκδηλωθεί μέσα σε ένα είδος.

Στο πρώτο μισό της δεκαετίας του 1850, ο Δαρβίνος είχε αρχίσει να προβληματίζεται για το ότι είχε επενδύσει πάρα πολύ χρόνο στα θυσανόποδα, περισσότερο απ' όσο είχε αρχικά προβλέψει. Οι συναρπαστικές παρατηρήσεις είχαν ήδη γίνει, ειδικά εκείνες που σχετίζονταν με τις απροσδόκητες σεξουαλικές μορφές στα γένη που μας απασχολούν στο παρόν κεφάλαιο, τα καινούρια θυσανόποδα είχαν ήδη περιγραφεί, ενώ οι δυσκολίες και οι προκλήσεις της ταξινόμησης είχαν αρχίσει να τον καταβάλλουν.²⁴ Τι θα μπορούσε να τον εκπλήξει περισσότερο από την ελλιπή μορφολογία των αρσενικών στα γένη που έχουμε αναφέρει; Κι' όμως, τον

²⁴ Burkhardt, F. and S. Smith. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*.

περίμενε ακόμη ένας αιφνιδιασμός, η περίπτωση του γένους *Alcippe* που έρχεται να ταραξεί τα λιμνάζοντα ύδατα της περιόδου. Τα αρσενικά στο γένος *Alcippe* τον ταλαιπώρησαν ιδιαίτερα λόγω της εξαιρετικά ιδιόμορφης φύσης τους. Είχαν αποδειχθεί πιο παράξενα ακόμη και από τα θηλυκά του γένους, τα οποία, μεταξύ άλλων, είχαν μόνο μία οπή απ' όπου απέβαλλαν την εναπομείνασα τροφή, καθότι δεν υπήρχε άλλη έξοδος.²⁵ Στα αρσενικά, η μείωση της μορφολογίας τους ξεπερνούσε κάθε προηγούμενο. Η μορφολογία τους, για την ακρίβεια, ήταν δομημένη πάνω σε μια σειρά αρνήσεων:

Έχω, στον προηγούμενο τόμο μου, εκφράσει την έκπληξή μου για το βαθμό στον οποίο έχει επεκταθεί η απλοποίηση στα αρσενικά *Ibla*· κι όμως, έχει επεκταθεί ακόμη περαιτέρω στο αρσενικό *Alcippe*. Στο *Ibla*, ο θώρακας έχει μειωθεί σε ένα σκέτο πτερύγιο, και μόνο δύο ζεύγη ποδών υπάρχουν σε απλοποιημένη και άχρηστη κατάσταση, όμως, υπάρχουν ένα καλά οργανωμένο στόμα, στομάχι και πρωκτός. Στα αρσενικά του *Scalpellum vulgare*, *ornatum*, και *rutilum* δεν υπάρχει στόμα ούτε στομάχι, όμως υπάρχει θώρακας με τέσσερα ζεύγη μικροσκοπικών, τροποποιημένων ποδών, και ένας μεγάλος υπογάστριος λοβός. Εδώ, στο αρσενικό *Alcippe*, όλα τα αρνητικά χαρακτηριστικά ενώνονται, δεν υπάρχει στόμα, δεν υπάρχει στομάχι, δεν υπάρχουν πόδια, ούτε υπογάστριο! Το αρχετυπικό καρκινοειδές αποτελείται από εικοσιένα τμήματα· από αυτά, τα πρόσθια δεκαεπτά τμήματα μπορούν εύκολα να εντοπιστούν στο αρχέτυπο των Θυσανοπόδων: τώρα, στο αρσενικό *Alcippe*, τα τρία πρώτα τμήματα είναι πολύ καλά ανεπτυγμένα και δημιουργούν ό,τι φαίνεται εξωτερικά, όμως τα υπόλοιπα δεκατέσσερα τμήματα έχουν εντελώς αποβληθεί...²⁶

Μέσα από αυτή την περιγραφή, προβάλλει εκ νέου το εξής μείζον εξελικτικό ερώτημα: ποια είναι, εξελικτικά ομιλούντες, η σκοπιμότητα αυτής της δραματικής μείωσης στο συγκεκριμένο γένος; Το ερώτημα μπορεί να υποβόσκει αλλά *ουδέποτε* τίθεται ευθέως από το Δαρβίνο. Το αυτό ισχύει βεβαίως και για την απάντησή του. Η δραματικά μειωμένη μορφολογία εξυπηρετεί τη βιολογική οικονομία, γι' αυτό έχει ευνοηθεί από τη φυσική επιλογή, και γι' αυτό έχει ισχύσει σε τόσο ακραίο βαθμό στα ελλιπή αρσενικά του γένους *Alcippe*, τα οποία προέβαλλαν κάτω από το μικροσκόπιό του σαν παρελάσεις αρνητικών προσήμων. Ο Δαρβίνος υποστηρίζει σθεναρά την

²⁵ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 407

²⁶ Darwin, 1854b, σελίδες 562-563

άποψη ότι τα μικροσκοπικά άτομα με τη μειωμένη μορφολογία και φυσιολογία είναι όντως τα αρσενικά των ειδών που περιγράφει, και ότι δεν πρόκειται για κοινά παράσιτα. Αυτό το σημείο είναι εξαιρετικής σημασίας, όχι μόνο για την πειστικότητα του επιχειρήματός του υπέρ της ποικιλότητας των σεξουαλικών μορφών, αλλά και σε σχέση με την άλλη, τη σκιώδη συζήτηση γύρω από την εξέλιξη, και πιο συγκεκριμένα, σε σχέση με τους εξελικτικούς δεσμούς μεταξύ συγγενικών ειδών:

Τα δύο είδη *Ibla* διαφέρουν πάρα πολύ λίγο το ένα από το άλλο, και αυτό, όπως έχει σημειωθεί πιο πάνω, ισχύει και για τα αρσενικά τους. Στο *Scalpellum* τα είδη διαφέρουν περισσότερο μεταξύ τους, το αυτό ισχύει και για τα αρσενικά τους... Θα μπορούσε κανείς να πιστέψει ότι αυτές οι παράλληλες διαφορές μεταξύ των παρασίτων και των θυσανόποδων στα οποία προσαρτούνται, είναι τυχαίες, και χωρίς σημασία; Κι όμως αυτό πρέπει να γίνει αποδεχτό, αν η άποψή μου για την αρσενική τους φύση απορριφθεί.²⁷

Αφού οι διαφορές στα είδη αντανακλώνονται στις διαφορές στα «παράσιτά» τους, δεν μπορεί να θεωρηθούν τυχαίες. Αν, όμως, αποδεχθούμε τη θέση του συγγραφέα, ότι δηλαδή πρόκειται για τα αρσενικά των ειδών αυτών, τότε το φαινόμενο εξηγείται επαρκώς και χωρίς την επίκληση μίας ασαφούς και τυχαίας διαδικασίας. Η αποδοχή της Δαρβινικής εκδοχής είναι για τον αναγνώστη μονόδρομος. Μια παρόμοια επιχειρηματολογία ακολουθείται και στην ακόλουθη περίπτωση:

Από αυτές τις παρατηρήσεις, και βλέποντας τα πραγματικά δεδομένα, όπως παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα, η απιθανότητα των παρασίτων των *S. vulgare* και *S. Peronii* [δύο είδη που ανήκουν στο γένος *Scalpellum*], που είναι τόσο διαφορετικά στην εξωτερική τους δομή και στις έξεις τους, και ως προς τα θυσανόποδα στα οποία προσαρτώνται, αλλά έχουν, εντούτοις, απολύτως παρόμοιες αισθητήριες κεραίες με αυτά τα θυσανόποδα, φαίνεται σε μένα, με βάση την υπόθεση ότι τα παράσιτα είναι ανεξάρτητα όντα, και όχι, καθώς πιστεύω, απλώς εβρισκόμενα σε διαφορετικό στάδιο σεξουαλικής ανάπτυξης, ανυπέρβλητα μεγάλη.²⁸

²⁷ Darwin, 1851b, σελίδα 284

²⁸ Darwin, 1851b, σελίδα 285

Ο νόμος των πιθανοτήτων, για ακόμα μια φορά ευνοούσε την ερμηνεία του Δαρβίνου. Δεν πρόκειται για ανεξάρτητα παράσιτα, αλλά για άτομα που ανήκουν στο ίδιο είδος. Πρόκειται, συνεπώς, για συγκεκριμένες σεξουαλικές μορφές, οι οποίες προκύπτουν λόγω του τερματισμού της εμβρυϊκής τους ανάπτυξης σε ένα πρώιμο στάδιο.

Πέρα από τα αρσενικά με την εκπληκτικά μειωμένη μορφολογία, υπήρχαν και τα αμιγώς θηλυκά άτομα, τα οποία παρουσίαζαν και αυτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Αναφέρομαι σε περιπτώσεις όπου παρατηρούσε αρσενικά άτομα (απλά αρσενικά εν προκειμένω) να προσαρτώνται σε άτομα που είναι *αποκλειστικά* θηλυκά, χωρίς το παραμικρό ψήγμα αρσενικής φύσης:

Δεν έχω ακόμη υπεισέρθει στις λεπτομέρειες του φύλου του Θυσανόποδου-ξενιστή: στα [γένη] *Cryptophialus*, *Alcippe*, και σε ένα είδος του *Ibla*, κατάφερα να αποδείξω σε πολλά δείγματα, ότι όλα τα αρσενικά όργανα, εσωτερικά και εξωτερικά, ήταν παντελώς απόντα· και ότι συνεπώς τα Θυσανόποδα αυτά ήταν *αποκλειστικά* θηλυκά.²⁹

Το είδος *Ibla cumingii*, παραδείγματος χάριν, διαθέτει αμιγώς θηλυκά άτομα:

Τα δείγματα που έχουν περιγραφεί εδώ, εκ των οποίων εξέτασα έξι, είναι αποκλειστικά θηλυκά· δεν έχουν ούτε ίχνος από το εξωτερικό, προβοσκιδόμορφο πέος, ή από τις δύο μεγάλες σπερματοφόρους κύστες, ή από τους όρχεις: από την άλλη, οι ωαγωγοί μέσα στο μίσχο, έχουν αναπτυχθεί με το συνήθη τρόπο, και χάριν στο μεγάλο μέγεθος των ωαρίων, έχουν μεγάλη διάμετρο, και έτσι είναι πολύ διακριτοί: εντόπισα, επίσης, τις πραγματικές ωοθήκες στην άνω άκρη του στομάχου.³⁰

Το ακόλουθο απόσπασμα αφορά το είδος *Scalpellum ornatum*:

Δεν υπάρχει ίχνος προβοσκιδόμορφου πέους στα τέσσερα δείγματα που έχουν εξεταστεί· και καθώς αυτό το όργανο υπάρχει σε κάθε απλό θυσανόποδο, με εξαίρεση το [είδος] *Ibla cumingii*, το οποίο ξέρουμε ότι είναι αποκλειστικά θηλυκό, μπορούμε να συμπεράνουμε με σχετική βεβαιότητα, ότι η μορφή που περιγράφεται εδώ ανήκει σε θηλυκό άτομο, παρότι είναι αδύνατο σε δείγματα που έχουν ξεραθεί να αποδείξει κανείς την απουσία σπερματοφόρων κύστεων και όρχεων.³¹

Προβαίνει σε μια ανάλογη παρατήρηση και στο είδος *Alcippe lapas*:

²⁹ Darwin, 1854b, σελίδα 28

³⁰ Darwin, 1851b, σελίδα 189

³¹ Darwin, 1851b, σελίδα 247

Από τα θηλυκά, έχω παρατηρήσει πολλά δείγματα και όλα ήταν ασφαλώς χωρίς εξωτερικά αρσενικά όργανα... Από την άλλη, παρατήρησα τουλάχιστον τριάντα δείγματα του παράσιτου, και ήταν όλα εξολοκλήρου αρσενικά.³²

Ο εντοπισμός αμιγώς θηλυκών ατόμων σε μια σειρά από γένη, όπως το Ibla, το Alcippe, το Scalpellum και το Cryptophialus (το γένος του «κύριου Αρθροβάλανου») υπήρξε ιδιαίτερα σημαντικός για την εμπέδωση μιας εξελικτικής τάσης, η οποία οδηγεί σταδιακά από τον ερμαφροδιτισμό στον πλήρη διαχωρισμό των φύλων. Η περίπτωση της ύπαρξης ανεξάρτητων θηλυκών ατόμων, όπως και η ελλιπής φύση των αρσενικών που είδαμε προηγουμένως, κραυγάζει για μια ολοκληρωμένη εξελικτική ερμηνεία. Η συνειδητή σιωπή του Δαρβίνου είναι για το σύγχρονο αναγνώστη εκκωφαντική. Δεν χάνει, ωστόσο, την ευκαιρία να ρίξει το σπόρο της εξέλιξης με συγκαλυμμένες αναφορές. Για τον αναγνώστη του μέσου 19^{ου} αιώνα, οι έμμεσες νύξεις, όπως στο απόσπασμα που ακολουθεί, λειτουργούσαν προπαρασκευαστικά, ήταν, δηλαδή, πρόδρομες κρούσεις για την έλευση της θεωρία του. Στο συγκεκριμένο απόσπασμα, ο Δαρβίνος επιχειρεί να δώσει μια εξελικτική ερμηνεία για το διαχωρισμό των φύλων στο γένος Ibla, όπως και για την ύπαρξη εμβρυϊκών αρσενικών, τα οποία συνδράμουν αναπαραγωγικά, «αποφορτίζοντας» μορφολογικά το θηλυκό που δεν χρειάζεται πλέον να διαθέτει τα αναπαραγωγικά όργανα του αρσενικού ατόμου. Γίνεται, επίσης, αναφορά σε ανάλογες διατάξεις στο συγγενές γένος Scalpellum, ένα στοιχείο που αποδίδεται σε «κάποιο βαθύ και πιο μυστήριο τελικό αίτιο»:

Τα άτομα σε κάθε γένος (με εξαίρεση το γένος Scalpellum), στις διάφορες οικογένειες, στις τρεις Τάξεις των Θυσανοπόδων, είναι ερμαφρόδιτα ή αμφισεξουαλικά. Γιατί, τότε, το Ibla έχει ξεχωριστά φύλα· παρόλα αυτά γίνεται, με τον πιο παράδοξο τρόπο, από την πρώιμη νιότη του, ουσιαστικά ερμαφρόδιτο. Ήταν ίσως ελλιπής η τροφή, και ήταν το μάζεμα εγχυματικών από ένα άλλο, διαφορετικά δομημένο άτομο, αναγκαίο για την στήριξη των αρσενικών και των θηλυκών οργάνων; Το στόμιο του σάκου του θηλυκού είναι ασυνήθιστα στενό· μήπως η ύπαρξη όρχεων και σπερματοφόρων κύστεων θα

³² Darwin, 1854b, σελίδα 555

καθιστούσαν το θώρακα και το πρόσωμά της ενοχλητικά παχιά; Βλέποντας ανάλογα στοιχεία στα έξι είδη του συγγενούς γένους *Scalpellum*, είδη που έχουν διαφορετική δομή [από το *Ibla*], συμπεραίνω ότι πρέπει να υπάρχει κάποιο βαθύ και πιο μυστήριο τελικό αίτιο.³³

Δεν μπορεί παρά να υπαινίσσεται τη δράση της φυσικής επιλογής, και την συνεπακόλουθη κοινότητα της καταγωγής, όταν επικαλείται κάποιο «μυστήριο αίτιο» πίσω από τις ανάλογα στοιχεία που παραθέτει.

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση των διαφόρων παρατηρήσεων του Δαρβίνου, σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, θεωρώ ότι, το φαινόμενο που τον είχε εντυπωσιάσει πιο πολύ, πέρα από την απροσδόκητη ύπαρξη ξεχωριστών φύλων, ήταν οι περιπτώσεις εκείνες, στα γένη *Ibla* και *Scalpellum*, όπου «συμπληρωματικά» αρσενικά υποστηρίζουν αναπαραγωγικά τα ερμαφρόδιτα άτομα, στα οποία παρατηρείται μια σαφής υποβάθμιση των αρσενικών αναπαραγωγικών οργάνων. Θα ήθελα στο σημείο αυτό να εστιάσω σε αυτές τις περιπτώσεις και να επιχειρήσω κάποιες σημαντικές συνδέσεις με διαχρονικές απόψεις του Δαρβίνου σχετικά με την ανάγκη διακοπής, περιοδικά έστω, της αδιάλειπτης λειτουργίας της αυτογονιμοποίησης. Η περίπτωση των «συμπληρωματικών» αρσενικών, λοιπόν, ήταν ιδιαίτερα εντυπωσιακή διότι παρατηρούσε άτομα, τα οποία ήταν εν δυνάμει αυτάρκη αναπαραγωγικά (αφού ως ερμαφρόδιτα διέθεταν θηλυκά και αρσενικά γεννητικά όργανα) να βρίσκονται σε μια τροχιά απώλειας της μίας σεξουαλικής τους φύσης, και να συνεπικουρούνται από βραχύβια μικροσκοπικά αρσενικά. Σε μια επιστολή του στον Lyell, όπου αναφέρεται στις παράδοξες παρατηρήσεις του σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές κάποιων θυσανοπόδων, δίδει ιδιαίτερη έμφαση στην ύπαρξη των «συμπληρωματικών» αρσενικών:

Τις προάλλες είχα την ασυνήθιστη περίπτωση ενός μονοφυλετικού, και όχι ερμαφρόδιτου θυσανόποδου, όπου το θηλυκό είχε τον κοινό χαρακτήρα των θυσανοπόδων, και μέσα σε δύο θυρίδες του οστράκου της είχε δυο μικρές τσέπες, στην

³³ Darwin, 1851b, σελίδα 203

κάθε μια από τις οποίες διατηρούσε ένα μικρό σύζυγο· δεν γνωρίζω άλλη περίπτωση όπου το θηλυκό έχει κατά κανόνα δύο συζύγους.- Έχω ένα ακόμα πιο ασυνήθιστο γεγονός, κοινό σε διάφορα είδη, συγκεκριμένα, ότι ενώ είναι ερμαφρόδιτα, έχουν μικρά επιπρόσθετα ή όπως τα αποκαλώ Συμπληρωματικά αρσενικά: ένα δείγμα, το οποίο ήταν ερμαφρόδιτο διέθετε όχι λιγότερα από επτά συμπληρωματικά αρσενικά προσαρτημένα επάνω του.³⁴

Στη σκέψη του πάντα υπήρχαν επιφυλάξεις έναντι της αδιάλειπτης λειτουργίας της αυτογονιμοποίησης σε ερμαφρόδιτα είδη, είτε επρόκειτο για φυτά είτε για ζώα. Διατηρούσε την πεποίθηση ότι, το φαινόμενο αυτό δεν μπορεί να συμβαίνει στο διηνεκές.³⁵ Σε διάφορα δείγματα του ερμαφρόδιτου θυσανόποδου *Balanus balanoides*, είχε παρατηρήσει ότι ενώ το πέος ήταν κολοβό και ατρύπητο, υπήρχαν τέλεια ανεπτυγμένες νύμφες, οι οποίες απεδείκνυν ότι είχε προηγηθεί διασταυρωμένη γονιμοποίηση.³⁶ Δεν είχε, ωστόσο, παρατηρήσει την ίδια τη διαδικασία της γονιμοποίησης. Από την αλληλογραφία του φαίνεται ότι, μετά το πέρας της μελέτης των θυσανόποδων, το 1857 συγκεκριμένα, τού γνωστοποιείται μια παρατήρηση που ενισχύει αυτό που είχε εικάσει από τις παρατηρήσεις του. Οι αναφορές γίνονται σε επιστολή του προς τον Asa Gray:

Παρεμπιπτόντως, θα πρέπει να σας πω τι άκουσα εχθές, παρότι δεν εμπίπτει στις έρευνές σας, αλλά αφορά το θέμα της διασταύρωσης των ατόμων. Τα θυσανόποδα

³⁴ Επιστολή στον Lyell, 2 Σεπτεμβρίου 1849.

³⁵ Στις orchidees, παραδείγματος χάριν, που είναι σε γενικές γραμμές ερμαφρόδιτες, κατά τις μετέπειτα έρευνές του (στις αρχές της δεκαετίας του 1860), εντοπίζει στοιχεία προσαρμογής, τα οποία λειτουργούσαν αποτρεπτικά προς την αυτογονιμοποίηση, όπως είναι οι διαφορετικοί χρόνοι ωρίμανσης των θηλυκών και των αρσενικών μερών στα άνθη ενός φυτού (Browne, 2003, σελίδες 182-183). Στο έργο του που εκδίδεται το 1862, *Σχετικά με τους διάφορους μηχανισμούς μέσω των οποίων οι Βρετανικές και ξένες orchidees γονιμοποιούνται από τα έντομα* (*On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilized by insects*), τονίζει ευθαρσώς ότι, «Δεν θα ήταν υπερβολή να λεχθεί ότι η Φύση μάς δηλώνει, με τον πλέον εμφαντικό τρόπο, ότι απεχθάνεται τη συνεχή αυτογονιμοποίηση». (σελίδα 293 στο εν λόγω έργο και Howard, 2001, σελίδα 63) Νομίζω ότι η επιλογή των λέξεων δεν είναι τυχαία και δείχνει τη δύναμη της πεποίθησής του. Η φύση δεν ενοχλείται απλά από την αδιάλειπτη αυτογονιμοποίηση, αλλά την απεχθάνεται!

³⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 102

(Balanus) είναι ερμαφρόδιτα και με τα καλά σφαιρισμένα όστρακά τους παρουσιάζουν μια μεγάλη δυσκολία στη διασταύρωση, όπως μπορεί εύκολα να υποτεθεί: Είχα βρει ένα άτομο με ένα τερατώδες και ατρώπητο πέος, που είχε παρόλα αυτά γονιμοποιημένα ωάρια· όμως δεν γνώριζα αν δεν επρόκειτο για μια περίπτωση παρθενογένεσης ή ένα παράξενο τυχαίο γεγονός από κάποια επιπλέοντα σπερματοζωάρια· κι όμως εχθές έλαβα μια αναφορά από έναν άνδρα, ο οποίος, καθώς παρατηρούσε ορισμένα όστρακα, είδε ένα να επεκτείνει το μακρύ προβοσκιδόμορφο πέος του και να το εισχωρεί στο όστρακο ενός διπλανού του ατόμου!³⁷

Ήταν στην αντίληψή του σαφές ότι ενίοτε ένα ερμαφρόδιτο είδος θα *πρέπει* να υπόκειται σε διασταυρώσεις μεταξύ ατόμων, ακόμα και αν αυτές είναι σπάνιες. Στο ακόλουθο απόσπασμα προβαίνει σε μια ευθεία σύγκριση μεταξύ των σεξουαλικών μορφών σε κάποιες ομάδες θυσανοπόδων και σε ορισμένες μορφές ανθέων, οι οποίες εκδηλώνουν ανάλογη ποικιλότητα ως προς το φύλο. Όπως αναφέρει, η αναπαραγωγική σχέση μεταξύ ενός ερμαφρόδιτου και ενός αρσενικού ατόμου, αν και πρωτάκουστη στο βασίλειο των ζώων, δεν είναι διόλου σπάνια στα φυτά:

Θαυμαστό επίσης είναι και το ότι, σε μια περίπτωση, το αρσενικό ζευγαρώνει με ένα ερμαφρόδιτο που είναι ήδη εφοδιασμένο με αποτελεσματικά αρσενικά όργανα. Είναι γιατί ήθελα να τονίσω αυτό το στοιχείο, που ονομάτισα τα αρσενικά αυτά «Συμπληρωματικά Αρσενικά»· μιας και μοιάζουν να συμπληρώνουν τα αρσενικά όργανα στο ερμαφρόδιτο. Άδικα ψάχνουμε για κάτι ανάλογο στο ζωικό βασίλειο. ... Παρότι η ύπαρξη Ερμαφρόδιτων και Αρσενικών στα πλαίσια του ίδιου είδους, είναι ένα καινούργιο στοιχείο μεταξύ των ζώων, δεν είναι καθόλου σπάνιο στο Φυτικό Βασίλειο: τα αρσενικά άνθη, επιπροσθέτως, είναι κάποτε σε υποτυπώδη κατάσταση σε σχέση με τα ερμαφρόδιτα λουλούδια, ακριβώς με τον ίδιο τρόπο όπως τα αρσενικά στο γένος *Ibla*. Αν το τελικό αίτιο της ύπαρξης αυτών των Συμπληρωματικών Αρσενικών αναζητηθεί, καμία βέβαιη απάντηση δεν μπορεί να δοθεί.³⁸

³⁷ Επιστολή στον Gray, 29 Νοεμβρίου 1857. Παραθέτω απόσπασμα από την επιστολή που είχε αποστείλει ο Δαρβίνος την προηγούμενη μέρα (28 Νοεμβρίου 1857) προς τον Bate αναφορικά με το ζήτημα αυτό: «Ο κ. Lubbock μού είπε εχθές ένα στοιχείο, το οποίο παρατήρησε, πιστεύω, ένας φίλος σας, και το οποίο με ενδιαφέρει ιδιαίτερος· και θα σας ήμουν εξαιρετικά υπόχρεος αν μπορούσατε να μου δώσετε κάποιες περισσότερες πληροφορίες επί του θέματος, συγκεκριμένα τη διασταυρωμένη γονιμοποίηση σε ορισμένα *Balanus*».

³⁸ Darwin, 1851b, σελίδα 214. Στις αρχές της δεκαετίας του 1860, όταν μελετούσε επισταμένα τις ορχιδέες, σε είδη του γένους *Catasetum*, είχε παρατηρήσει μια ανάλογη διάταξη σεξουαλικών μορφών με τα θυσανόποδα.. Εντόπισε αρσενικά φυτά, θηλυκά, και φυτά που ήταν

Δεν αποκλείεται ο λόγος ύπαρξης των «συμπληρωματικών» αρσενικών, άλλως το τελικό αίτιο που επικαλείται ο Δαρβίνος (και το οποίο, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, δεν έχει μεταφυσική αλλά μάλλον εξελικτική διάσταση) να είναι ακριβώς η ανάγκη διασταυρώσεων σε ερμαφρόδιτα είδη. Είναι η επιτακτική ανάγκη παρεμπόδισης μιας πιθανά αδιάλειπτης διαδικασίας αυτογονιμοποίησης. Στο ζήτημα αυτό θα επανέλθω στο πλαίσιο της συζήτησης για τις εξελικτικές προεκτάσεις των παρατηρήσεων του πάνω στις σεξουαλικές μορφές των θυσανόποδων.

Ο εντοπισμός των «συμπληρωματικών» αρσενικών, πάντως, σε συνάρτηση και με τις προηγούμενες κατηγορίες παρατηρήσεων που έχουμε εξετάσει, συμπλήρωνε το παζλ μίας εξόφθαλμα εξελικτικής αλληλουχίας από τον ερμαφροδιτισμό στον πλήρη διαχωρισμό των φύλων, με ενδιάμεσες διαβαθμίσεις. Στο καίριο αυτό σημείο, θα επανέλθω αργότερα όταν θα ασχοληθώ με τις εξελικτικές προεκτάσεις των παρατηρήσεων του. Για την ώρα, θα αρκεστώ στο εξής: στις σεξουαλικές μορφές των θυσανόποδων, έβλεπε τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής εν δράσει. Η θεωρία του έπαυε να είναι ένα αφηρημένο νοητικό οικοδόμημα. Είχε σάρκα και οστά (όστρακα για την ακρίβεια) και παρήλυνε, με όλες της τις εκφάνσεις, κάτω από το μικροσκόπιό του. Χάρη στην αλληλουχία των σεξουαλικών μορφών στις συγκεκριμένες ομάδες, την οποία αλληλουχία συνέθεταν οι παρατηρήσεις του, προέκυπτε μία εξίσου αξιοσημείωτη ποικιλομορφία. Αυτός, άλλωστε, ήταν ο πυρήνας της θεωρίας του: η

ερμαφρόδιτα. Το παράδοξο είναι ότι πριν τη μελέτη του, οι τρεις σεξουαλικές μορφές είχαν θεωρηθεί ανεξάρτητα είδη, τα οποία μάλιστα είχαν ταξινομηθεί σε διαφορετικά γένη! Ο Δαρβίνος αποκατέστησε το λάθος αναγνωρίζοντάς τα ως σεξουαλικές εκφάνσεις του ίδιου είδους. (Browne, 2003, σελίδες 182-183) Δεν πρέπει, επίσης, να μας διαφεύγει το γεγονός ότι, οι πρότερες απόψεις του για την εξέλιξη των δύο φύλων από έναν ερμαφρόδιτο κοινό πρόγονο ήταν συνδεδεμένες και με την εξέλιξη θηλυκών και αρσενικών φυτών από ερμαφρόδιτους προγόνους. Ο Δαρβίνος είχε διαγράψει τον τέλειο κύκλο στο θέμα αυτό: διαμόρφωσε τη θεωρία του εμπνευσμένος από τα φυτά, την επιβεβαίωσε στα θυσανόποδα, και την εφάρμοσε εκ νέου στα φυτά.

σταδιακή πρόκληση ποικιλομορφίας από κοινές προγονικές μορφές. Στην προκειμένη περίπτωση, η δημιουργία μίας πλειάδας σεξουαλικών εκφάνσεων, οι οποίες εκπορεύονται από μία προγονική κατάσταση, τον ερμαφροδιτισμό:

Τέλος, το απλό γεγονός της ποικιλότητας των σεξουαλικών σχέσεων, που εντοπίζεται μέσα στο πλαίσιο των γενών *Ibla* και *Scalpellum*, φαίνεται σε εμένα πολύ περίεργη· έχουμε (1^{ov}) ένα θηλυκό, με ένα αρσενικό (ή πιο σπάνια δύο) μονίμως προσκολλημένο πάνω της, να προστατεύεται από αυτήν, και να τρέφεται από μικροσκοπικά ζώα που μπορούν να εισέλθουν στο σάκο της· (2^{ov}) ένα θηλυκό, με διαδοχικά ζεύγη βραχύβιων αρσενικών, άνευ στόματος και στομάχου, να καταλύουν μέσα σε δύο μικρούς σάκους που δημιουργούνται στις κάτω πλευρές των θυρίδων της· (3^{ov}) ένα ερμαφρόδιτο, με από ένα ή δύο, έως πέντε ή έξι, παρόμοια, βραχύβια αρσενικά, χωρίς στόμα και στομάχι, προσαρτημένα σε ένα συγκεκριμένο σημείο σε κάθε πλευρά του στομίου στο όστρακο· και (4^{ov}) ερμαφρόδιτα, με περιστασιακά ένα, δύο, ή τρία αρσενικά, ικανά να μαζεύουν και να καταβροχθίζουν το θήραμά τους με τη συνήθη μέθοδο των Θυσανοπόδων, να είναι προσκολλημένα σε δύο διαφορετικά μέρη του οστράκου, και στις δύο περιπτώσεις να προστατεύονται από το κλείσιμο των πλευρικών πλαισίων. Καθώς ανακεφαλαιώνω τη μοναδικότητα των φαινομένων που παρατίθενται εδώ, θα αναφερθώ στην υπέροχη συνάθροιση όντων που έχω δει στο σάκο του *Ibla quadrivalvis*, - συγκεκριμένα, ένα μεγαλύτερο και ένα νεότερο αρσενικό, και τα δύο μικροσκοπικά, να έχουν το σχήμα σκουληκιού, χωρίς όστρακο, με ένα μεγάλο στόμα, και υποτυπώδες θώρακα και μέλη, να είναι κολλημένα το ένα πάνω στο άλλο και πάνω στο ερμαφρόδιτο, το οποίο είναι εντελώς διαφορετικό σε εμφάνιση και δομή· δεύτερο, τέσσερις ή πέντε νύμφες, που έχουν σχήμα βάρκας, με τις παράξενες αισθητήριες κεραίες τους, δύο μεγάλα σύνθετα μάτια, χωρίς στόμα, και έξι κολυμβητικά πόδια· και τέλος, κάποιες εκατοντάδες νυμφών στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξής τους, σφαιρικές, με προεξοχές που μοιάζουν με κέρατα στα όστρακά τους, μικροσκοπικά μάτια, νηματόμορφες κεραίες, προβοσκιδόμορφα στόματα, και μόνο τρία ζεύγη κολυμβητικών ποδών· τόσο ποικίλα όντα, με σχεδόν τίποτα κοινό, που εντούτοις όλα ανήκουν στο ίδιο είδος!³⁹

Η μοναδικότητα των φαινομένων ποικιλότητας που περιγράφονται καθιστά τη χρήση του θαυμαστικού- ενός σημείου στίξης που δεν απαντάται συχνά σε συστηματικές μονογραφίες- αν όχι επιβεβλημένη, τουλάχιστον απολύτως δικαιολογημένη. Ας μην ξεχνάμε ότι η μεταβλητότητα

³⁹ Darwin, 1851b, σελίδα 292-3. Η κατακλείδα του αποσπάσματος αποκτά ιδιαίτερο βάρος σε συνάρτηση με τα αμιγώς μορφολογικά κριτήρια ταξινόμησης τα οποία, όπως είδαμε στο τέταρτο κεφάλαιο, ίσχυαν στα μέσα του 19^{ov} αιώνα.

είναι εκ των ων ουκ άνευ για την εφαρμογή της θεωρίας του Δαρβίνου⁴⁰, γι' αυτό και δεν χάνει την ευκαιρία να την παραθέσει εμφαντικά στον αναγνώστη, στην προκειμένη περίπτωση, με τρόπο που δεν στερείται λογοτεχνικότητας. Δεν πρέπει, επίσης, να μας διαφεύγει και το γεγονός ότι η μεγάλη μορφολογική ποικιλότητα δεν εντοπίζεται μόνο στο πλαίσιο ενός γένους, άλλα και μέσα στο ίδιο είδος (αναφέρεται ενδεικτικά στο είδος *Ibla quadrivalvis*). Επίσης, ας μην λησμονούμε ότι η μεταβλητότητα που αναδεικνύεται στο πρώτο ειδικά μέρος του αποσπάσματος, αφορά ένα χαρακτηριστικό το οποίο θεωρείτο εν πολλοίς παγιωμένο: το φύλο. Όταν στο φύλο, όπου οι «επιλογές», ως προς τη μορφολογία, είναι πολύ περιορισμένες και πολύ συγκεκριμένες, υπάρχει ένας τόσο αξιοθαύμαστος βαθμός μεταβλητότητας, τι μπορεί να ισχύσει σε άλλα χαρακτηριστικά που δεν υπόκεινται σε αυτούς τους περιορισμούς;⁴¹ Πρώτου εξετάσουμε πιο επισταμένα τις εξελικτικές προεκτάσεις των παρατηρήσεων που συνοψίστηκαν σε αυτή την ενότητα, θα στρέψουμε την προσοχή μας σε έναν παλιό μας γνώριμο.

III. Ο «κύριος Αρθροβάλανος»: οι σεξουαλικές του μορφές και η λύση του γρίφου

Έφτασε η στιγμή να επιστρέψουμε στον «κύριο Αρθροβάλανο», την αφετηρία της μελέτης των θυσανοπόδων, και αυτό γίνεται τώρα διότι το συγκεκριμένο είδος παρουσιάζει αξιοσημείωτες σεξουαλικές ιδιομορφίες. Όπως είδαμε στο δεύτερο κεφάλαιο, κανένα άλλο δείγμα δεν ήταν τόσο ιδιόμορφο όσο ο «κύριος Αρθροβάλανος», ο οποίος μετά από προσεκτική

⁴⁰ Το τρίπτυχο *μεταβλητότητα, κληρονομικότητα και αγώνας για την επιβίωση* που προβάλλεται στην *Καταγωγή των Ειδών* σε σχέση με την εφαρμογή της θεωρίας της φυσικής επιλογής, αποδίδει την εξαιρετική σημασία της μεταβλητότητας.

⁴¹ Με τη μεταβλητότητα στα θυσανόποδα και τη συνδρομή τους προς την κατεύθυνση της εμπέδωσης, στην αντίληψη του Δαρβίνου, της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας, ασχολήθηκε το τρίτο κεφάλαιο. Η αναφορά μου σε αυτό το σημείο, έρχεται να ενισχύσει τα συμπεράσματα που παρουσιάστηκαν στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

και λεπτομερή παρατήρηση αποδείχτηκε γένους θηλυκού!⁴² Ο «κύριος Αρθροβάλανος» έμελλε να αποτελέσει ακόμη μία, πολύ ενδιαφέρουσα περίπτωση σεξουαλικής διάταξης, αφού το είδος του παρουσίαζε διαχωρισμό των φύλων. Ανάμεσα στα πολύ ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είναι ότι «ο οισοφάγος είναι εξοπλισμένος με τους ομορφότερους δίσκους εφοδιασμένους με δόντια, και δέσμες τριχών, με μύες, ασφαλώς για την προώθηση της τροφής».⁴³ Τα ελλιπή αρσενικά από την άλλη, έχουν ένα «προβοσκιδόμορφο πέος... που πρέπει να είναι μεταξύ οκτώ και εννέα φορές το συνολικό μήκος του ζώου!». Τα αρσενικά χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά μειωμένη μορφολογία, «δεν υπάρχει στόμα, δεν υπάρχει στομάχι, δεν υπάρχει υπογάστριο, και δεν υπάρχουν οποιαδήποτε προσαρτήματα ή μέλη. Κι όμως όλα αυτά υπάρχουν στο θηλυκό».⁴⁴ Τα θηλυκά ζουν σε τρύπες που σκάβουν στα όστρακα μαλακίων (ένα τέτοιο θηλυκό υπήρξε το περιώνυμο δείγμα από τη Χιλή) με τα αρσενικά να προσκολλώνται μέσα στις τρύπες που προκαλούν τα θηλυκά:

Προκύπτει, από αυτή τη θέση, ότι τα αρσενικά προστατεύονται με το να εγκλείονται μέσα στην κοιλότητα που σκάβει το θηλυκό· και οδηγεί, επίσης, στο ότι τα αρσενικά προσαρτώνται σε σημαντική απόσταση από το στόμιο του σάκου του θηλυκού, μέσα στον οποίο πρέπει να διοχετευτούν τα σπερματοζωάρια· και λόγω του γεγονότος αυτού, το προβοσκιδόμορφο πέος έχει θαυμάσια αναπτυχθεί, ώστε στο *Cryptophialus* [το γένος όπου, όπως θα δούμε κατατάσσεται ο «κύριος Αρθροβάλανος»], όταν είναι πλήρως τεταμένο, να ισούται με το οκταπλάσιο ή εννεαπλάσιο μήκος ολόκληρου του ζώου!⁴⁵

Κάτω από τις συνθήκες που περιγράφει ο Δαρβίνος, τα αρσενικά βρίσκονται, σχετικά ομιλούντες, σε μεγάλη απόσταση από το αναπαραγωγικό σύστημα των θηλυκών, και συνεπώς

⁴² Παρότι ο Δαρβίνος είχε συνειδητοποιήσει το λάθος του σε σχέση με το φύλο αυτού του δείγματος, εξακολούθησε στην αλληλογραφία του να χρησιμοποιεί τον τίτλο «κύριος Αρθροβάλανος».

⁴³ Επιστολή στον Hancock, 30 Μαρτίου 1853

⁴⁴ Darwin, 1854b, σελίδα 26

⁴⁵ Darwin, 1854b, σελίδα 26

το μακρύ πέος, το μακρύτερο σχετικά σε ολόκληρο το ζωικό βασίλειο, είναι ένα πασιφανές στοιχείο προσαρμογής, το οποίο αναδεικνύεται από το Δαρβίνο:

Προέβηκα σε ανατομή ενός πέους, το οποίο όταν δεν ήταν τεταμένο, είχε μήκος $50/1000^{ov}$ της ίντσας· όταν ένα τμήμα του έλκεται μεταξύ δύο βελονών, μπορεί να επιμηκυνθεί τρεις φορές του αρχικού του μήκους, και θα πίστευα ότι ίσως το όργανο αυτό θα μπορούσε να επιμηκυνθεί από το ζώο ακόμα και στα $100/1000^a$ της ίντσας· δηλαδή, στο οκταπλάσιο ή το εννεαπλάσιο του δικού του μήκους! Η χρησιμότητα αυτού του τεράστια επιμηκυμένου πέους είναι σαφώς ώστε τα σπερματοζώαρια αυτών των αρσενικών, που είναι τόσο εξαιρετικά μικρά σε μέγεθος, σε σύγκριση με τα θηλυκά, να μπορούν να μεταφέρονται στο σάκο χωρίς να χάνεται κανένα. Θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας, ότι ολόκληρο το αρσενικό, συμπεριλαμβανομένου κάθε μέλους του, σπανίως είναι μεγαλύτερο από ένα ωάριο, από τα οποία, ενίοτε, πρέπει να γονιμοποιηθούν περί τα εξήντα από δύο ή τρία αρσενικά. Σε ένα πλήρως ανεπτυγμένο θηλυκό, η απόσταση από ένα από τα προσκολλημένα αρσενικά μέχρι το κέντρο του στομίου που οδηγεί μέσα στο σάκο, είναι περίπου $5/100^a$ της ίντσας, ισούται με το μήκος ενός τυλιγμένου και όχι τεταμένου πέους: η επιπρόσθετη απόσταση από το στόμιο του σάκου μέχρι το ωάριο που κείται στον πυθμένα του σάκου, θα ήταν σχεδόν $10/100^a$ της ίντσας, έτσι τα σπερματοζώαρια πρέπει να περάσουν μια απόσταση $15/100^{ov}$ της ίντσας από τους όρχεις του αρσενικού έως τα χαμηλότερα ωάρια. Πιστεύω ότι τα δύο τρίτα αυτής της απόστασης θα καλύπτονταν με ασφάλεια μέσω του προβοσκιδόμορφου πέους.⁴⁶

Η παρεκκλίνουσα μορφολογία του «κυρίου Αρθροβάλανου» γινόταν κατανοητή μέσα στο πλέγμα των ειδικών συνθηκών του περιβάλλοντός του, ειδικά του διαχωρισμού των φύλων και των πρακτικών αναγκών της γονιμοποίησης μεταξύ ατόμων που τα χωρίζει μια σχετικά μεγάλη απόσταση. Για το Δαρβίνο, υπό το πρίσμα της θεωρίας του, βάσει της οποίας, η φυσική επιλογή οδηγεί στη βελτιστοποίηση των προσαρμογών των οργανισμών σε συνάρτηση φυσικά με τις κρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες, η παράξενη φύση του είδους αυτού τού επέτρεπε να αξιοποιεί, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, τη δική του ιδιότυπη θέση στην οικονομία της φύσης. Παραδείγματος χάριν, πίσω από το θαυμαστικό των αναφορών γύρω από το σχετικά μακρύτερο πέος στο ζωικό βασίλειο, υποβόσκει ή έννοια της προσαρμογής, με το περιεχόμενο που της

⁴⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 586

αποδίδει ο Δαρβίνος, ως καρπού της δράσης της φυσικής επιλογής και όχι ως τον τέλειο σχεδιασμό της φυσικής θεολογίας.

Ο Δαρβίνος ενέταξε το Χιλιανό θυσανόποδο σε μια δική του τάξη, την οποία δημιούργησε επί τούτω, την τάξη Abdominalia, ένεκα του ότι, τα πόδια του, και αυτό αποτελούσε μοναδική εξαίρεση στο σύνολο των θυσανοπόδων, ήταν προσαρτημένα στο υπογάστριο αντί στο θώρακα: «στα Thoracica [μεγαλύτερη τάξη των θυσανοπόδων] δεν υπάρχουν προσαρτήματα στο υπογάστριο, με εξαίρεση τα τελευταία ή ουραία, ενώ στο Cryptophialus το υπογάστριο έχει τρία ζεύγη διχλωτών ποδών».⁴⁷ Το επιστημονικό όνομα του «κυρίου Αρθροβάλανου» ήταν *Cryptophyalus minutus*. Ο Δαρβίνος δυσκολευόταν στην εξεύρεση ονομάτων, γι' αυτό και στηριζόταν στη βοήθεια των συναδέλφων του, κυρίως του Hooker.⁴⁸ Παρόλες τις δυσκολίες που αντιμετώπιζε στον τομέα αυτό, η απόδοση ονόματος σε ένα νέο είδος ήταν μια κομβική στιγμή, το συμβολισμό και τη βαρύτητα της οποίας εκτιμούσε βαθύτατα.⁴⁹ Όταν ονομάζει ένας φυσιολόγος, κατά κάποιο τρόπο *κατέχει* το είδος που φέρει το νέο όνομα. Το όνομα είναι η σημαία του φυσιολόγου πάνω σε μία, μέχρι πρότινος, ανεξερεύνητη κορυφή του φυσικού κόσμου. Σε επιστολή του προς τον Hooker, τον ενημερώνει για το νέο όνομα:

Χαίρομαι πολύ που επιθυμείς να λάβεις το Βιβλίο μου για τα Θυσανόποδα, καθώς θα προτιμούσα να το στείλω σε σένα παρά σε μισή ντουζίνα άλλους, αν ήθελες να το έχεις. Ο παλιός μας φίλος ο Αρθροβάλανος έχει τώρα βαπτιστεί *Cryptophialus*. Κάτω από την Τάξη στην οποία ανήκει, αναφέρομαι στην (κατά την άποψή μου) πολύ παράξενη περίπτωση των συγγενειών του: είχα προβληματιστεί επίπονα για το πώς θα έπρεπε να τον ταξινομήσω, και απέχω πολύ από το να είμαι βέβαιος ότι έχω αποφασίσει ορθά.⁵⁰

⁴⁷ Darwin, 1854b, σελίδα 563

⁴⁸ Στην επιστολή στον Hooker, 2 Οκτωβρίου 1846, του ζητά βοήθεια για την απόδοση ονόματος στον «κύριο Αρθροβάλανο».

⁴⁹ Browne, 2003, σελίδα 284

⁵⁰ Επιστολή στον Hooker, 7 Σεπτεμβρίου 1854

Το είδος *Cryptophyalus minutus* λοιπόν, περιγράφεται και εικονογραφείται (Εικόνες 6.1 και 6.2) στον τόμο του 1854 για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα. Το απόσπασμα που ακολουθεί προέρχεται από τη γενική περιγραφή του συγκεκριμένου είδους. Και στην περιγραφή αυτή, ο Δαρβίνος ακολουθεί την «κατ' επίφαση» τυπική προσέγγιση, στην οποία αποφεύγεται η απολυτότητα στην περιγραφή και υιοθετείται η περιγραφική πλαστικότητα που αναλύθηκε στο τρίτο κεφάλαιο:

Αυτό, το μικρότερο από τα γνωστά θυσανόποδα, έχει το σχήμα φιάλης και είναι συμπίεσμένο, με ένα μικρό στόμιο, σε ένα λιγότερο ή περισσότερο ανεπτυγμένο λαιμό σε μία γωνία: μια από τις στενές πλευρές του οστράκου είναι κάπως ισοπεδωμένη ή βαθουλωμένη, με την άνω άκρη της επιμηκυμένη ελαφρώς προς τα πάνω· από αυτή την πλευρά, το ζώο προσαρτάται στην κοιλότητα μέσα στο όστρακο, μέσα στην οποία καταλύει. Δεν υπάρχει εδώ ο διαχωρισμός μεταξύ του μίσχου και της κεφαλής, μεταξύ δηλαδή του κάτω ή πρόσθιου, και του άνω ή οπίσθιου άκρου του ζώου, όπως το βλέπουμε εξωτερικά. Το μικρό στόμιο είναι οδοντωτό και τριχωτό: έχει μωβ χρώμα, όπως επίσης και το προεξέχον άνω χείλος· το υπόλοιπο ζώο έχει την απόχρωση των μυών και των εσωτερικών μερών που φαίνονται από τα εξωτερικά καλύμματα. Το μεγαλύτερο τμήμα που έχω μετρήσει δεν είχε φτάσει το μήκος του ενός δεκάτου της ίντσας. Αυτό το θυσανόποδο κατοικεί, σε μεγάλους αριθμούς, στα όστρακα των ζώντων *Concholepas Peruviana*, μεταξύ των νήσων Chonos· ενίοτε ολόκληρο το εξωτερικό του οστράκου είναι εντελώς σκαμμένο με τις τρύπες του [του συγκεκριμένου θυσανόποδου], που σχεδόν αγγίζουν η μια την άλλη...⁵¹

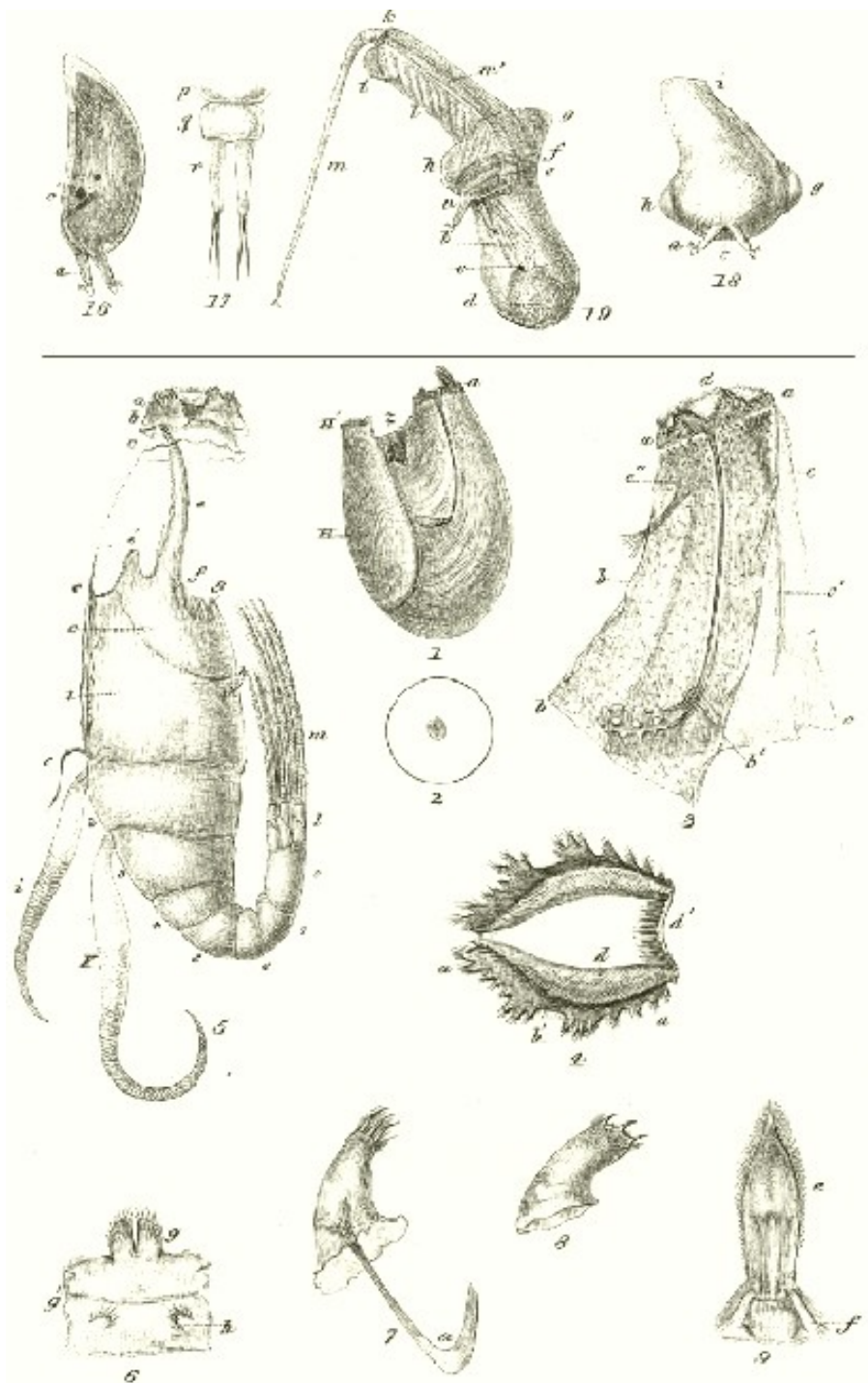
Μέρος του συστηματικού διλήμματος του Δαρβίνου ήταν το γεγονός ότι υπήρχαν κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ του *Cryptophyalus* και του γένους *Alcippe*, τα οποία πίστευε ότι δεν ήταν αμιγώς αναλογικά και συνεπώς, υποδήλωναν μια ιδιαίτερη εξελικτική σχέση. Τα πιο σημαντικά ήταν βεβαίως ο διαχωρισμός των φύλων που παρατηρείται και στα δυο, καθώς και το γεγονός ότι σκάβουν το ενδιαίτημά τους μέσα στα όστρακα άλλων οργανισμών. Παρόλες τις ομοιότητές τους, ωστόσο, όπως εξηγεί ο Δαρβίνος, οι διαφορές στην εσωτερική τους δομή, αλλά και στις μεταμορφώσεις τους, τον οδήγησαν στην απόφαση να τα εντάξει τελικά σε διαφορετικές τάξεις. Ιδού τι αναφέρει σχετικά στη μονογραφία του 1854:

⁵¹ Darwin, 1854b, σελίδα 566-7

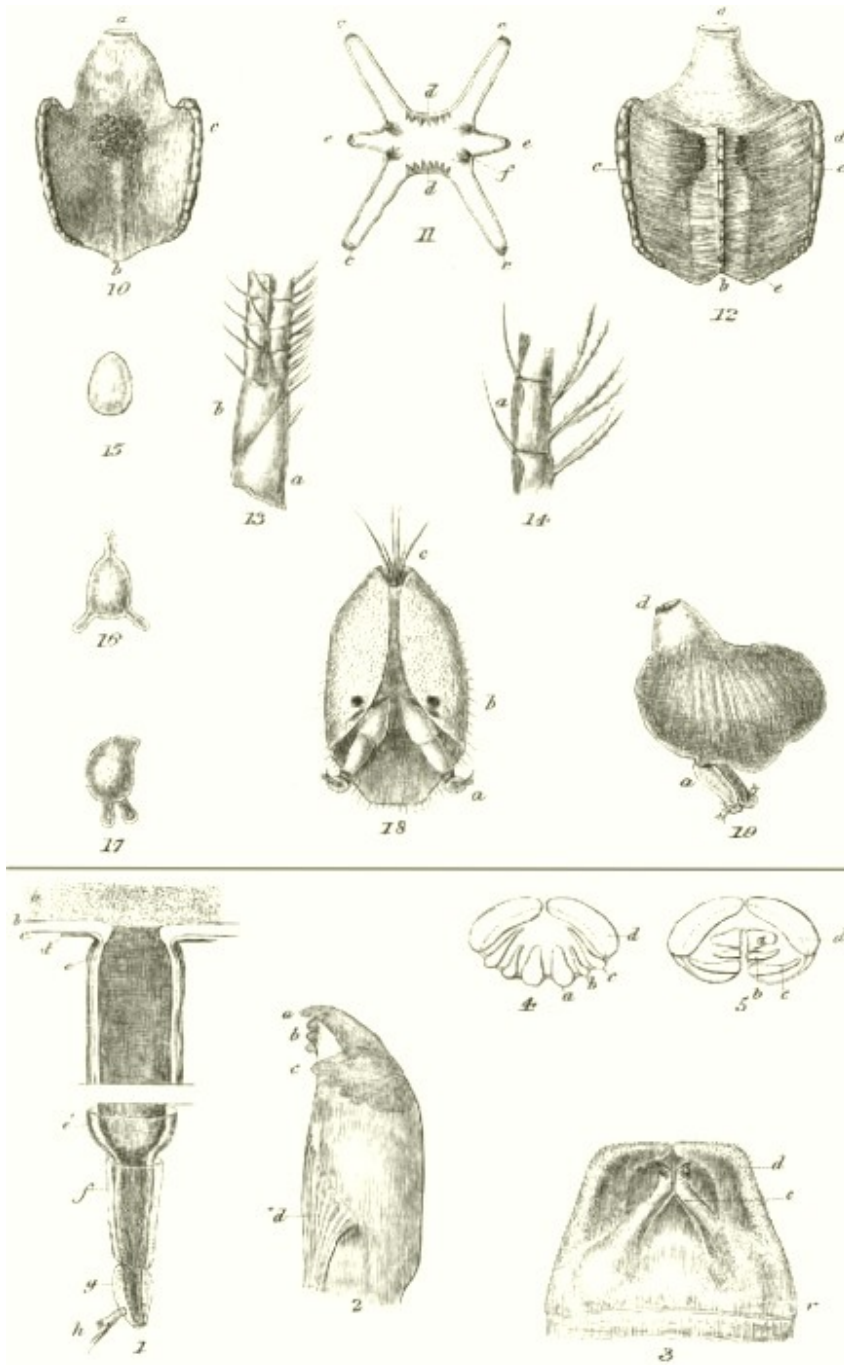
Το όλο θέμα είναι για μένα αξιοσημείωτο, και στο μέτρο των γνώσεών μου, μοναδικό: έχουμε δυο ζώα, των οποίων τα θηλυκά, αν ταξινομούνταν από τα εξωτερικά τους μέρη (αποτελούνται ομολογιακά από τα πρώτα πρόσθια τμήματα της κεφαλής), θα τοποθετούνταν και τα δύο στην ίδια οικογένεια· όμως όταν ταξινομούνται στη βάση ολόκληρης της υπόλοιπής τους δομής, σίγουρα θα πρέπει να ενταχθούν σε διαφορετικές τάξεις· εντούτοις τα αρσενικά των ιδίων αυτών ζώων θα μπορούσαν να ανήκουν και στο ίδιο γένος.⁵²

Μέσω της συστηματικής του εργασίας, ο Δαρβίνος είχε λύσει το αίνιγμα του πολύ ιδιόμορφου και παράξενου «κυρίου Αρθροβάλαου». Όπως είδαμε, από τα πρώτα στάδια της ενασχόλησης του με αυτόν, είχε συνειδητοποιήσει ότι για να κατανοήσει και να ταξινομήσει το συγκεκριμένο θυσανόποδο, θα έπρεπε προηγουμένως να μελετήσει όλες τις υπόλοιπες ομάδες. Ήταν εξ αρχής σαφές ότι είχε ενώπιον του μια παρεκκλίνουσα φύση, για να κατανοήσει, όμως, το μέγεθος αλλά και τη βιολογική σκοπιμότητα αυτής της ιδιομορφίας, θα έπρεπε προηγουμένως να εξετάσει όσα θυσανόποδα, ζώντα και απολιθωμένα, θα ήταν σε θέση να εξασφαλίσει. Αυτό ακριβώς έπραξε.

⁵² Darwin, 1854b, σελίδα 565



Εικόνα 6.1. Πίνακας από τη μονογραφία του 1854 (Πίνακας 23) για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα. Οι εικόνες 1 έως 9 παρουσιάζουν την ολική μορφολογία (εικόνες 1, 2 και 5) καθώς και συγκεκριμένα μέρη του είδους *Cryptophialus minutus*. Ο «κύριος Αρθροβάλανος», από τις ακτές της Χιλής, βρέθηκε να κατέχει περίοπτη θέση στην εκτενέστερη των τεσσάρων μονογραφιών για τα θυσανόποδα. Τις εικονογραφήσεις φιλοτέχνησε ο George Sowerby.



Εικόνα 6.2. Πίνακας από τη μονογραφία του 1854 (Πίνακας 24) για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα. Οι εικόνες 10 έως 19 παρουσιάζουν διάφορα μέρη (εικόνες 10 έως 14), το ωάριο (εικόνα 15), διάφορα εμβρυϊκά στάδια (εικόνες 16-18) και το αρσενικό άτομο (εικόνα 19) του είδους *Cryptophialus minutus*. Τις εικονογραφήσεις φιλοτέχνησε ο George Sowerby.

IV. Η ποικιλότητα των σεξουαλικών μορφών: οι άδηλες αλλά ηχηρές εξελικτικές

προεκτάσεις

Θα πρέπει εξ αρχής να προβώ σε μια γενική διαπίστωση. Ο Δαρβίνος ήταν διστακτικός στο να θέσει τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά του, όπως αναλύονται στις μονογραφίες των θυσανοπόδων, στο ευρύτερο πλαίσιο της θεωρίας του, η οποία, ως προς τους βασικούς της πυλώνες, είχε διαμορφωθεί από το πρώτο μισό της δεκαετίας του 1840. Αντιθέτως, εκείνο που φαίνεται να είχε την πρόθεση να πράξει, ήταν να παρουσιάσει τα ευρήματά του με τρόπο κατά το δυνατό ουδέτερο, προκειμένου να αποφύγει την αμφισβήτηση, γι' αυτό και δεν υπάρχουν ευθείες αναφορές στη θεωρία της εξέλιξης. Είναι σαφές ότι δεν επιθυμούσε να προκαλέσει με αυτού του είδους τις διατυπώσεις.⁵³ Ούτε και στο ζήτημα των σεξουαλικών μορφών των θυσανοπόδων, το οποίο είχε μια έκδηλη εξελικτική διάσταση, δεν παρεκκλίνει από αυτή την αρχή. Αποτελεί γεγονός, εντούτοις, ότι καθώς προχωρούσε η μελέτη των θυσανοπόδων, διαμορφωνόταν μια κρυφή εξελικτική ατζέντα, στην κορωνίδα της οποίας βρίσκονταν η κοινή καταγωγή και οι σεξουαλικές σχέσεις.⁵⁴ Αυτή η ατζέντα, όπως θα δούμε παρακάτω, αποτυπώνεται στις μονογραφίες με έμμεσες εξελικτικές κρούσεις.

Οι παρατηρήσεις του Δαρβίνου σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων συνδέονταν με το ευρύτερο ερώτημα της εξέλιξης της φύλων, το οποίο τον απασχολούσε από το

⁵³ Schweber, 1980, σελίδα 248

⁵⁴ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 357

Endersby, J. (2003). Darwin on generation, pangenesis and sexual selection. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. (σελίδες 69 και 75). Ο Endersby εξετάζει τις απόψεις του Δαρβίνου γύρω από την αναπαραγωγή και το σεξ και ισχυρίζεται ότι η ανάγκη του Δαρβίνου να κατανοήσει ζητήματα που σχετίζονταν με την αναπαραγωγή, τον οδήγησε σε διάφορες μελέτες, όπως είναι και αυτή των θυσανοπόδων. Μία από τις πλέον ενδιαφέρουσες πτυχές των θυσανοπόδων ήταν ακριβώς τα σεξουαλικά τους χαρακτηριστικά.

1838.⁵⁵ Η ευθεία διασύνδεση των θυσανόποδων με το πρόβλημα της εξέλιξης των φύλων ανάγεται στην περίοδο του 1838. Στο Σημειωματάριο Μετάλλαξης E, γράφει τα εξής: «το σεξουαλικό σύστημα των θυσανόποδων είναι το πιο αξιοσημείωτο λόγω της συγγένειάς τους με τα Αρθρόποδα όπου πραγματικά υπάρχει διαχωρισμός των δύο φύλων».⁵⁶ Ο Δαρβίνος διατηρούσε από τότε την πεποίθηση ότι τα ερμαφρόδιτα είδη οδηγούνται εξελικτικά στο διαχωρισμό των φύλων.⁵⁷ Ισχυριζόταν τότε, όπως είδαμε προηγουμένως, ότι τα ερμαφρόδιτα είναι εξελικτικά προγενέστερα, και ότι τα φύλα, ως ξεχωριστά άτομα, ακολούθησαν ως τροποποιημένα ερμαφρόδιτα στα αρχικά τουλάχιστον στάδια. Θεωρούσε, παραδείγματος χάριν, ότι από προγονικά ερμαφρόδιτα είχαν εξελιχθεί τα μαλάκια, στα οποία τα αρσενικά και τα θηλυκά διατήρησαν «άχρηστα ίχνη» από το αντίθετό τους φύλο.⁵⁸ Στη σεξουαλική αναπαραγωγή, επιπροσθέτως, από τα χρόνια των πρώτων θεωρητικών του υποθέσεων, αναγνώριζε ένα διττό ρόλο: αφενός, οδηγούσε στην πρόσμειξη των χαρακτηριστικών των δύο γονέων, κάτι που συμβάλλει στη διατήρηση του χαρακτήρα του είδους και το εμποδίζει από το να διακλαδώνεται ανεξέλεγκτα, αφετέρου όμως, όταν μια μεταβλητή καταστεί κληρονομική, τότε η σεξουαλική αναπαραγωγή είναι εκείνη που επιτρέπει τη διαιώνισή της και την εδραίωσή της στο είδος.⁵⁹ Πάντως, από το 1837, αναγνωρίζει τον καθοριστικό ρόλο της σεξουαλικής αναπαραγωγής και της διασταύρωσης στη διαδικασία της εξέλιξης, κυρίως λόγω της ικανότητάς της να παράγει μεταβλητότητα.⁶⁰

Τα θυσανόποδα, όπως και τα φυτά, ήταν συχνά ερμαφρόδιτα, κι όμως, όπως και στο φυτικό βασίλειο, υπήρχαν μηχανισμοί αποτροπής της αυτογονιμοποίησης. Και στις δυο περιπτώσεις οι

⁵⁵ Ruse, 1999, σελίδα 398

⁵⁶ Σημειωματάριο Μετάλλαξης E, 60

⁵⁷ Schweber, 1980, σελίδα 242.

⁵⁸ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 356

⁵⁹ Endersby, 2003, σελίδα 75

⁶⁰ Howard, 2001, σελίδα 61

διασταυρώσεις- ακόμη και οι σπάνιες- είναι ευεργετικές.⁶¹ Τα θυσανόποδα, επικύρωναν τις παλαιότερες υποψίες του σχετικά με την κοινή φύση της αναπαραγωγής στα ζώα και τα φυτά. Επιπλέον, καθώς μελετούσε την ποικιλότητα των αναπαραγωγικών στρατηγικών στα θυσανόποδα, οδηγούνταν στο συμπέρασμα, ότι όλοι οι οργανισμοί αναπαράγονταν αρχικά άφυλα, κατόπιν ερμαφροδιτικά και τέλος φυλετικά. Στη σκέψη του υπήρχε ένα φάσμα που ξεκινούσε από την άφυλη αναπαραγωγή και κατέληγε στη φυλετική με διαβαθμίσεις. Σε αρμονία με τις παλαιότερες απόψεις του, έβλεπε στα θυσανόποδα μια εξελικτική διαδοχή που ξεκινούσε από τα αμιγώς ερμαφρόδιτα άτομα, συνέχιζε στα ερμαφρόδιτα με μειωμένα αρσενικά όργανα και μικροσκοπικά «συμπληρωματικά» αρσενικά και κατέληγε στα θηλυκά που είχαν εντελώς αποβάλει τα αρσενικά τους όργανα και είχαν αποκτήσει «απλούς» αρσενικούς συντρόφους.⁶² Από την προγονική ερμαφρόδιτη κατάσταση, η εξέλιξη, με ενδιάμεσους σταθμούς, οδηγούσε στον πλήρη διαχωρισμό των φύλων.

Οι πρώιμες εικασίες γύρω από το θέμα της εξέλιξης των φύλων, τον είχαν καθοδηγήσει σε ό,τι αφορά την ερμηνεία των παρατηρήσεών του στα θυσανόποδα.⁶³ Όπως παρατηρεί σε μια επιστολή του προς τον Hooker, η οποία είχε γραφεί μετά από τις παρατηρήσεις του στο γένος *Ibla*, το πρόβλημα των διαφόρων σεξουαλικών μορφών δεν θα του ήταν επαρκώς κατανοητό χωρίς τη θεωρία του:

⁶¹ Σε επιστολή του προς τον Asa Grey, ημερομηνίας 5 Νοεμβρίου 1857, κάνει λόγο για το «δόγμα του πλεονεκτήματος των διασταυρώσεων»: «Έχω πρόσφατα αρχίσει να παρατηρώ εκ νέου και επί καθημερινής βάσης το *Lobelia fulgens*- στον κήπο μου αυτό δεν το επισκέπτονται ποτέ έντομα και ποτέ δεν παράγει σπόρο, χωρίς να έχει τοποθετηθεί γύρη στο στίγμα. Αντιθέτως, τη μικρή μπλε *Lobelia* την επισκέπτονται μέλισσες και παράγει σπόρο. Το αναφέρω αυτό διότι αυτές είναι τόσο όμορφες κατασκευές, οι οποίες αποτρέπουν το στίγμα από το να δέχεται τη δική του γύρη, κάτι που μπορεί μόνο να ερμηνευτεί από το δόγμα του πλεονεκτήματος των διασταυρώσεων».

⁶² Desmond and Moore, 1991, σελίδα 356

⁶³ Stott, 2003, σελίδα 102

Προχωρώ καλά με τα λατρεμένα μου θυσανόποδα και έγινα πιο επιδέξιος στην ανατομή: έχω επεξεργαστεί το νευρικό σύστημα πολύ καλά σε διάφορα γένη, και έχω παρατηρήσει τα αυτιά και τα ρουθούνια, που ήταν εν πολλοίς άγνωστα. Έχω πρόσφατα δει ένα μη-ερμαφρόδιτο θυσανόποδο, το αρσενικό ήταν μικροσκοπικό και παρασιτικό μέσα στο σάκο του θηλυκού· σου το λέω αυτό για να παινέψω τη θεωρία μου για τα είδη, διότι το πλησιέστερο και συγγενές προς αυτό γένος είναι, ως συνήθως ερμαφρόδιτο, αλλά έχω παρατηρήσει ορισμένα πολύ μικρά παράσιτα να προσκολλώνται σε αυτό, και αυτά τα παράσιτα, όπως μπορώ τώρα να δείξω, είναι συμπληρωματικά αρσενικά, τα αρσενικά όργανα στο ερμαφρόδιτο είναι ασυνήθιστα μικρά, παρότι είναι τέλεια και περιέχουν σπερματοζωάρια: έτσι έχουμε σχεδόν ένα πολυγαμικό ζώο, μόνο τα απλά θηλυκά λείπουν. Δεν θα το είχα κατανοήσει αυτό ποτέ, αν η θεωρία μου για τα είδη δεν με είχε πείσει ότι ένα ερμαφρόδιτο είδος μπορεί να αλλάξει σε ένα είδος με ξεχωριστά φύλα μέσω ανεπαίσθητων μικρών σταδίων, αυτό ισχύει και εδώ αφού τα αρσενικά μέλη στο ερμαφρόδιτο έχουν αρχίσει να παρακμάζουν και ανεξάρτητα αρσενικά έχουν ήδη δημιουργηθεί. Δεν μπορώ όμως να εξηγήσω τι εννοώ, και μάλλον θα στείλεις στο διάβολο τόσο τα θυσανόποδά μου όσο και τη θεωρία μου περί των ειδών. Όμως, δεν δίνω δεκάρα τι θα πεις, η θεωρία μου για τα είδη είναι Ευαγγέλιο.⁶⁴

Η θεωρία του τον προδιαθέτει και του επιτρέπει να συνθέσει τις παρατηρήσεις του και να «δει» την αλληλουχία των σεξουαλικών μορφών στα θυσανόποδα, και επιπλέον να την αναγνωρίσει ως μια εξελικτική πορεία από τον ερμαφροδιτισμό στον ολοκληρωτικό διαχωρισμό των δύο φύλων.⁶⁵

Τα συμπεράσματα σε σχέση με τη σεξουαλική ποικιλότητα των θυσανόποδων παρατίθενται μεν στις μονογραφίες, η εξελικτική τους διάσταση, όμως, δεν σχολιάζεται από το Δαρβίνο και αυτό είναι απολύτως κατανοητό στα χρόνια πριν τη δημοσίευση των απόψεων του γύρω από την

⁶⁴ Επιστολή στον Hooker, 10 Μαΐου 1848. Αυτή είναι η πρώτη του περιγραφή για το γένος *Scalpellum*. Ο Hooker βρήκε τις ενδείξεις αρκετά ενδιαφέρουσες, αν και ήταν, την περίοδο εκείνη τουλάχιστον, επιφυλακτικός ως προς την εξελικτική τους διάσταση. Σε μια κατοπινή επιστολή του προς το Δαρβίνο (3 Φεβρουαρίου 1849), ο Hooker, που τότε βρισκόταν στις Ινδίες για μια βοτανολογική εκστρατεία, αναφέρεται στα «συμπληρωματικά» αρσενικά με τρόπο που δεν στερείται σαρκασμού: «Τα συμπληρωματικά αρσενικά των Θυσανόποδων είναι πραγματικά υπέροχα, παρότι τα συμπληρωματικά αρσενικά της οικογένειας *Bhothea* (μια σύζυγος μπορεί να έχει 10 συζύγους βάσει του Νόμου) έχουν πρόσφατα αποσπάσει την προσοχή μου από τα θυσανόποδα και από τις καλές μας πολύωρες νυχτερινές μελέτες».

⁶⁵ Εδώ θα πρέπει να διασαφηνίσω το διαχωρισμό μεταξύ της παρατήρησης μεμονωμένων περιπτώσεων και της εξελικτικής κατανόησης του φαινομένου, μέσω της επεξεργασίας και της σύνθεσης πολλαπλών παρατηρήσεων.

εξέλιξη και δη τη φυσική επιλογή. Στις αναφορές γύρω από τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, ο σύγχρονος αναγνώστης βρίσκεται αντιμέτωπος με ένα κραυγαλέο εξελικτικό παράδειγμα, του οποίου η εξελικτική υπόσταση παραμένει υπόρρητη. Ο συγγραφέας ωστόσο, ρίχνει το σπόρο της θεωρίας του μέσα από τις αναφορές για τη διαδοχή σεξουαλικών μορφών, την ύπαρξη ποικιλότητας στο φύλο, αλλά και μέσω των αξιοθαύμαστων προσαρμογών που περιγράφει (οι τελευταίες παρουσιάζονται εμφαντικά στην περίπτωση του «κυρίου Αρθροβάλανου»). Μπορεί να μην αναφέρεται στη δράση της φυσικής επιλογής, που ως εξελικτικός μηχανισμός ήταν άγνωστος στον αναγνώστη του πρώτου μισού της δεκαετίας του 1850, δεν χάνει όμως την ευκαιρία να τονίσει τη δράση και προπαντός τα αποτελέσματά της. Ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα.

Στη μονογραφία του 1854, αναφέρεται με σαφήνεια στη διαδοχή των σεξουαλικών μορφών: «στη σειρά των γεγονότων που παρατίθενται εδώ, έχουμε μια σπάνια εικόνα, μια ακόμα στις πολλές που έχουμε δει, όπου σταδιακά η φύση αλλάζει από μια κατάσταση στην άλλη,- στην περίπτωση αυτή από τον ερμαφροδιτισμό στο διαχωρισμό των φύλων».⁶⁶ Τη σημασία αυτής της επισήμανσης εξαίρει η βιογράφος του Δαρβίνου, Janet Browne:

Η έκπληξή του οφειλόταν στο ότι πίστευε ότι είχε ανακαλύψει μια σειρά μορφών, οι οποίες παρουσίαζαν τη σταδιακή εμφάνιση ξεχωριστών φύλων από έναν άγνωστο ερμαφρόδιτο πρόγονο. Βάζοντας όλα τα ζώντα είδη μαζί, μπορούσε να φανταστεί τι είχε πιθανότατα συμβεί στην πορεία της εξέλιξής τους: μπορούσε να ανακατασκευάσει το γενεαλογικό τους δέντρο, πηδώντας από το ένα κλαδί στο άλλο με την ταραχή της ανυπομονησίας του, βουτώντας στο παρελθόν ωσάν να ήταν μία, κατά κάποιο τρόπο, πραγματική οντότητα ενώπιόν του, βρίσκοντας έτσι δεσμούς και ενώσεις μεταξύ των μεταφορικών κλαδιών και φύλλων, εκεί όπου άλλοι φυσιολόγοι έβλεπαν μόνο το λευκό ενός αγεφύρωτου κενού. Μέσω της καθαρής δύναμης της φαντασίας του, έβλεπε πως τα είδη μπορούσαν να ενωθούν μέσω της καταγωγής- μια ιστορία ανάπτυξης που ενώνει το απώτερο γεωλογικό παρελθόν με το παρόν. Κάποια θυσανόποδα ήταν απλά ερμαφρόδιτα έχοντας τα συνήθη αρσενικά και θηλυκά μέλη, το ένα πλάι στο άλλο, στο κάθε άτομο· άλλα αποτελούσαν ένα στάδιο ημι-ερμαφροδιτισμού στο οποίο τα αρσενικά όργανα ήταν ακόμα παρόντα πλάι στα θηλυκά όμως ενισχύονταν από

⁶⁶ Darwin, 1854b, σελίδα 23

μικροσκοπικά ανεξάρτητα επιπρόσθετα ή «συμπληρωματικά» αρσενικά όπως τα απεκάλεσε ο Δαρβίνος. Επίσης, στην κλίμακα υπήρχε ένας αριθμός ειδών που είχαν δύο φύλα, τα αρσενικά ήταν το ίδιο μικροσκοπικά και ζούσαν προσαρτημένα στο θηλυκό ως «σκέτοι σάκοι σπερματοζωαρίων». Η διαδικασία βασιζόταν σε ένα ερμαφρόδιτο άτομο, το οποίο εξελίχθηκε σε ένα ερμαφρόδιτο με ένα επιπρόσθετο αρσενικό, το οποίο με τη σειρά του εξελίχθηκε σε ένα είδος που αποτελείτο από ένα θηλυκό και ένα παρασιτικό αρσενικό.⁶⁷

Η ποικιλότητα των σεξουαλικών μορφών ήταν για το Δαρβίνο ένα διαυγές εξελικτικό παράδειγμα στο οποίο δικαιώνονταν οι βασικές παράμετροι της θεωρίας του: η μεταβλητότητα, η προσαρμογή, η απόκλιση και η κοινότητα της καταγωγής διαφορετικών μορφολογικών μορφών. Το ακόλουθο απόσπασμα από τη μονογραφία του 1854 συνοψίζει κάποιους από αυτούς τους σημαντικούς εξελικτικούς πυλώνες:

Αν ρωτηθώ γιατί η θέση του *Cryptophialus* στο σύστημα δεν θα πρέπει να καθορίζεται από το αρσενικό, αντί για το θηλυκό, η απάντηση θα ήταν ότι το αρσενικό είναι ανώμαλο και ελλειμματικό σε ολόκληρη τη δομή του· και πιστεύω ότι οι συστηματικοί συμφωνούν ότι τα λιγότερο τέλεια μέρη (και συνεπώς ένα λιγότερο τέλειο σύνολο) προσφέρουν λιγότερο χρήσιμους χαρακτήρες απ' ό,τι τα πιο τέλεια μέρη ή σύνολα. Βλέπουμε αυτό το συμπέρασμα να επαληθεύεται απλά στην περίπτωση των ερμαφρόδιτων *Scalpellum vulgare* και *Ibla quadrivalvis*, αφού δεν υπάρχει αμφιβολία πού θα πρέπει να ταξινομηθούν αυτά τα είδη, εντούτοις, αν επιχειρούσαμε να τα τοποθετήσουμε με βάση τα συμπληρωματικά τους αρσενικά, θα αποτυγχάναμε ολοκληρωτικά: με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, αν το *Ibla cumingii* και *Scalpellum ornatum* είχαν διευθετηθεί με βάση τα αρσενικά τους, θα είχαν ταξινομηθεί εσφαλμένα. Έτσι, αν ξαναπροσπαθούσαμε να ταξινομήσουμε τα έξι είδη του *Scalpellum* από τα αρσενικά και τα συμπληρωματικά αρσενικά, χωρίς αμφιβολία τα πρώτα τρία και τα τελευταία τρία είδη του γένους θα έπρεπε να ανήκουν σε διαφορετικές τάξεις! Συνεπώς, μπορούμε να απορρίψουμε τα αρσενικά ως τη βάση της ταξινόμησης, όμως, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι είναι χρήσιμα από την άποψη ότι μας δείχνουν ότι οι ομοιότητες στα όστρακα του *Alcippe* και *Cryptophialus* δεν είναι απλά αναλογικές ή λειτουργικές, αλλά καταδεικνύουν μια αληθινή συγγένεια [έμφαση δική μου], παρότι τα γένη διαφέρουν τόσο πολύ, στο στόμα, το σώμα, τον οισοφάγο και ειδικά στις μεταμορφώσεις τους.⁶⁸

⁶⁷ Browne, 1995, σελίδα 478

⁶⁸ Darwin, 1854b, σελίδα 566. Το συγκεκριμένο απόσπασμα μάς δίνει χρήσιμες πληροφορίες για τα κριτήρια ταξινόμησης του μέσου 19^{ου} αιώνα, ένα θέμα που μας απασχόλησε στο τέταρτο κεφάλαιο. Τα κριτήρια βεβαίως ήταν μορφολογικά και όχι γενεαλογικά. Αυτό που ίσχυε ήταν η

Παρόλη την προσπάθειά του να αποφύγει ευθείες εξελικτικές αναφορές, στο σημείο αυτό, κάνει μια «απροκάλυπτη», θα μπορούσαμε να πούμε, εξελικτική κρούση, η οποία υπαινίσσεται κοινές γενεαλογικές καταβολές, που εδράζονται βεβαίως στην κοινότητα της καταγωγής ειδών, τα οποία χαρακτηρίζονται από σημαντική φυσιολογική απόκλιση. Έχει σημασία να εστιάσουμε στο γεγονός ότι, όταν επιχειρηματολογεί υπέρ της κοινής γενεαλογικής προέλευσης, όπως στο απόσπασμα που μόλις είδαμε, έμμεσα, παίρνει ως δεδομένη τη θεωρία της εξέλιξης. Αυτό είναι εμφανές στον σημερινό αναγνώστη, σε εκείνον της δεκαετίας του 1850 όχι, αν και υποθέτουμε ότι οι συγκεκριμένες αναφορές ήταν δυνάμει προπαρασκευαστικές για την επερχόμενη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, με την έννοια ότι προϊδέαζαν τον αναγνώστη για την έλευσή της. Το απόσπασμα που ακολουθεί είναι επίσης χαρακτηριστικό των εξελικτικών κρούσεων σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων. Εδώ έχουμε την επίκληση της εξελικτικά παράδοξης περίπτωσης, όπου τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού ευνοούν έναν άλλον οργανισμό. Αυτό το παράδοξο παύει να υφίσταται, όταν αναλυθεί στο πλαίσιο της θεωρίας του. Από αυτή την οπτική, οι συγκεκριμένες προσαρμογές είναι το αποτέλεσμα της φυσικής επιλογής, η οποία αυξάνει, μέσω των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, την αναπαραγωγική επιτυχία των ατόμων που τα φέρουν:

Εδώ υπάρχει μια μεγάλη εκπεφρασμένη παραδοξότητα όταν ένα ζώο έχει ειδικά τροποποιηθεί προκειμένου να ευνοηθεί ο παρασιτισμός ενός άλλου, παρότι υπάρχουν αμέτρητες περιπτώσεις στις οποίες παράσιτα εκμεταλλεύονται υπάρχουσες δομές στα ζώα επί των οποίων προσκολλώνται. Από την άλλη πλευρά, δεν υπάρχει μεγαλύτερη παραδοξότητα από την περίπτωση του θηλυκού που έχει τροποποιηθεί για την προσάρτηση του αρσενικού, σε μια τάξη στην οποία όλα τα άτομα προσαρτώνται σε

ταξινόμηση στη βάση κοινών μορφολογικών χαρακτηριστικών και προς αυτό το σκοπό, ήταν χρήσιμο να εντοπισθούν και να χρησιμοποιηθούν, ως κριτήρια ταξινόμησης, χαρακτηριστικά που παρουσίαζαν σχετική μορφολογική σταθερότητα («τέλεια» χαρακτηριστικά). Τα αρσενικά, λόγω της ελλιπούς τους φύσης, αλλά και της μορφολογικής τους ποικιλότητας σε μέλη του ίδιου γένους, δεν προσφέρονταν για αυτό το σκοπό.

ένα αντικείμενο, απ' ό,τι στα αμοιβαία όργανα αναπαραγωγής όταν προσαρμόζονται το ένα σε σχέση με το άλλο σε ολόκληρο το ζωικό βασίλειο.⁶⁹

Συνοψίζοντας το φάσμα των παρατηρήσεών του, και του εξελικτικού τους περιεχομένου, δεν υπήρχε καμία αμφιβολία ότι το φύλο στα θυσανόποδα συμπεριφερόταν όπως κάθε άλλο στοιχείο της μορφολογίας τους, είχε δηλαδή τη δική του εξελικτική πορεία, η οποία καθορίζεται εν πολλοίς από τη δράση της φυσικής επιλογής στη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου. Ο Δαρβίνος έβλεπε αυτή την πορεία να απομακρύνεται από τον ερμαφροδιτισμό και να κατευθύνεται προς τον πλήρη διαχωρισμό των φύλων. Όπως είδαμε και προηγουμένως, στη σκέψη του ανέκαθεν υπήρχε η έντονη επιφύλαξη, αν όχι ο τρόμος, απέναντι στην αδιάλειπτη λειτουργία της αυτογονιμοποίησης στα ερμαφρόδιτα άτομα. Υπάρχει επομένως η βιολογική ανάγκη της, από καιρού εις καιρόν, διασταύρωσης προκειμένου να μετριάζονται οι πιθανές αρνητικές συνέπειες της αδιάλειπτης αυτογονιμοποίησης.⁷⁰ Στα θυσανόποδα έβλεπε αυτή του την ανησυχία αναφορικά με την αυτογονιμοποίηση, να αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά από τη φυσική επιλογή.

V. Επίλογος

Το πρώτο στοιχείο των παρατηρήσεων του Δαρβίνου είναι εκείνο του αφνιδιασμού. Το φύλο στα θυσανόποδα θεωρείτο αμετάβλητο και ταυτισμένο με τον ερμαφροδιτισμό. Η

⁶⁹ Darwin, 1851b, σελίδα 285

⁷⁰ Οι αρνητικές συνέπειες της απουσίας διασταυρώσεων, και ο εν γένει επιβλαβής ρόλος της αιμομιξίας, είχαν για το Δαρβίνο και μια καθαρά προσωπική διάσταση. Διατηρούσε τον έντονο φόβο ότι ο γάμος του με την Emma Wedgwood, αν και είχε οδηγήσει σε μια καθόλα ευτυχισμένη συμβίωση, λόγω ακριβώς του γεγονότος ότι ήταν πρώτα ξαδέλφια- κάτι που δεν ήταν απλά αποδεκτό αλλά σε μεγάλο βαθμό και θεμιτό στην κοινωνική τους τάξη- ευθυνόταν για τη φθίνουσα υγεία κάποιων από τα παιδιά τους. Τρία από αυτά είχαν πεθάνει στην παιδική τους ηλικία, αυτό δεν ήταν βεβαίως ασυνήθιστο την εποχή εκείνη, παρόλα αυτά βασάνιζε το Δαρβίνο, ο οποίος έβλεπε τα παιδιά του να απειλούνται από τα δυσμενή βέλη της κληρονομικότητας. (Browne, 2003, σελίδες 277-282)

ποικιλότητα που παρατηρούσε, συνεπώς, συνιστούσε μία απροσδόκητη πρόκληση. Για την αντιμετώπισή της, όμως, τον είχε προετοιμάσει η θεωρία του από τα τέλη της δεκαετίας του 1830. Στο σύνολο των παρατηρήσεών του, βρίσκουν έκφραση και στήριξη οι βασικοί πυλώνες του θεωρητικού του συστήματος. Οι ψηφίδες αυτής της εξελικτικής εικόνας παρατίθενται στις μονογραφίες, παρότι οι εξελικτικές τους προεκτάσεις δεν σχολιάζονται ευθέως. Οι σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων συνθέτουν ένα αδιαμφισβήτητο εξελικτικό παράδειγμα, το οποίο ωστόσο, ουδέποτε παρουσιάζεται ως τέτοιο, αφού ο Δαρβίνος επιλέγει την εκκωφαντική σιωπή. Στα θυσανόποδα βλέπει σημαντική μεταβλητότητα σε ένα εντελώς απροσδόκητο «μέρος». Παρατηρεί την αποκλίνουσα δράση της εξέλιξης, η οποία ξεκινά από μια κοινή εξελικτική αφετηρία (την κοινή ερμαφρόδιτη προγονική μορφή) για να παραγάγει μια αξιοσημείωτη ποικιλότητα σεξουαλικών μορφών, με επιστέγασμα τον πλήρη διαχωρισμό των ειδών. Οι σεξουαλικές διευθετήσεις και οι σχέσεις των θυσανοπόδων του φάνταζαν ανάλογες με την πιθανή ανάδειξη των δίοικων φυτών από μόνοικους προγόνους⁷¹ και, σε ένα άλλο επίπεδο, ικανές να εξηγήσουν τις περιπτώσεις εκείνες όπου όργανα, τα οποία κανονικά ανήκουν σε μόνο ένα από τα δυο φύλα, απαντώνται ως ελλιπή και υποτυπώδη στο αντίθετο φύλο. Τα συμπεράσματα των παρατηρήσεών του, τα οποία αφορούσαν ζητήματα που μέχρι πρότινος είχε επεξεργαστεί μόνο θεωρητικά, θα πρέπει να είχαν ιδιαίτερη σημασία για το Δαρβίνο, όχι μόνο διότι επιβεβαίωναν τη θεωρία του σε σχέση με την ανάδειξη των ξεχωριστών φύλων, αλλά και γιατί ενδυνάμωναν την πίστη και τη δέσμευσή του στη θεωρία της καταγωγής με μεταβολή.⁷²

Παρατηρεί, επίσης, τα στοιχεία προσαρμογής, τα οποία απορρέουν από την ανάγκη μεγιστοποίησης του βαθμού αξιοποίησης των ειδικών συνθηκών της συγκεκριμένης θέσης στην

⁷¹ Στα μόνοικα φυτά, τα αρσενικά και τα θηλυκά μέλη απαντώνται στο ίδιο φυτό. Αντιθέτως, στα δίοικα φυτά, τα αρσενικά και τα θηλυκά μέρη υπάρχουν σε ξεχωριστά άτομα.

⁷² Burkhardt, F. and S. Smith. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*.

οικονομία της φύσης. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η εξαιρετικά ιδιόρρυθμη φύση του «κυρίου Αρθροβάλανου», παραδείγματος χάριν, γίνεται απόλυτα κατανοητή. Όλα αυτά τα στοιχεία συνθέτουν την εικόνα μιας αποκλίνουσας εξελικτικής αλληλουχίας, μιας διαδοχής από τον ερμαφροδιτισμό στο διαχωρισμό των αρσενικών και των θηλυκών ατόμων, με ενδιάμεσες διαβαθμίσεις και συνδυασμούς. Γι' αυτούς τους λόγους, οι παρατηρήσεις του Δαρβίνου αναφορικά με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανόποδων αποκτούν μια ιδιαίτερη αξία. Ακριβώς επειδή, παίρνουν ένα θεωρητικό σύστημα, και του δίνουν σάρκα και οστά, του δίνουν δυναμική και το καθιστούν ζωντανή εικόνα ενώπιον του δημιουργού του. Αν οι σπίνοι των νήσων Γκαλάπαγκος⁷³ τον είχαν ωθήσει στους κόλπους της εξέλιξης, τα θυσανόποδα τον έπειθαν εκ

⁷³ Το 1835, στη διάρκεια του ταξιδιού του με το ωκεανογραφικό Μπιγκλ, ο Δαρβίνος είχε επισκεφθεί το νησιωτικό αυτό σύμπλεγμα στον Ειρηνικό ωκεανό, όπου, μεταξύ άλλων, είχε συλλέξει δείγματα σπίνων (*Geospiza*). Είχε προσέξει ότι τα δείγματα σπίνων από τα διάφορα νησιά μπορεί να είχαν σημαντικές ομοιότητες, παρουσίαζαν εντούτοις και σημαντικές διαφορές. Η απόσταση που χώριζε τα νησιά δεν ήταν μεγάλη και οι συνθήκες που επικρατούσαν σε αυτά ήταν σε μεγάλο βαθμό όμοιες μεταξύ τους. Είναι χαρακτηριστικό το ότι, ενώ βρισκόταν στα νησιά αυτά, δεν είχε αξιολογήσει το φαινόμενο ως εξελικτικό. Αργότερα, στη διάρκεια του ταξιδιού, συνέδεσε τις παρατηρήσεις του με τις εικασίες του γύρω από την εξέλιξη, όχι όμως με τρόπο κατηγορηματικό. Όταν είχε πια επιστρέψει στην Αγγλία, και όταν το 1837 είχε αρχίσει να ταξινομεί τα δείγματά του (με τη βοήθεια του ορνιθολόγου John Gould στην περίπτωση των πτηνών), βρέθηκε ενώπιον ενός μεγάλου αινίγματος: οι σπίνοι από τα διαφορετικά νησιά δεν ήταν απλές ποικιλίες αλλά διακριτά είδη (το επεισόδιο αυτό παρατίθεται και στο παράρτημα της διατριβής). Το συμπέρασμα που προέκυπτε ήταν καθοριστικό: τα νησιά είχαν αποικιστεί από μία προγονική μορφή, η οποία είχε διαφοροποιηθεί στο κάθε νησί. Οι παρατηρήσεις αυτές, σε συνδυασμό και με άλλους παράγοντες, έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην αποδοχή της εξέλιξης από το Δαρβίνο και στην απόρριψη εκ μέρους του της υπόθεσης της ανεξάρτητης δημιουργίας ενός εκάστου των ειδών. Πέρα από αυτό, και παρότι αποδέχθηκε οριστικά και αμετάκλητα τον εξελικτισμό την Άνοιξη του 1837, ένα κεφαλαιώδες ερώτημα παρέμενε επί της ουσίας αναπάντητο: *πώς είναι δυνατό να προκύψουν διαφορετικά είδη σπίνων σε φαινομενικά όμοια νησιά*; Στην πραγματικότητα, τα νησιά μπορεί να έμοιαζαν πάρα πολύ μεταξύ τους, οι σπίνοι όμως, αξιοποιούσαν διαφορετικές θέσεις στην οικονομία της φύσης στο καθένα από αυτά. Η δομή του ράμφους, παραδείγματος χάριν, διέφερε ανάλογα με την τροφή. Οι σπίνοι που τρέφονταν με καρπούς που διέθεταν σκληρά περικάρπια, είχαν κοντά και δυνατά ράμφη, σε αντίθεση με τα είδη που τρέφονταν κυρίως με έντομα όπου το ράμφος ήταν μακρύτερο και μυτερό. Ο Δαρβίνος, πέρα από το τεκμήριο της εξέλιξης, είχε και ένα παράδειγμα της αποκλίνουσας δράσης της φυσικής επιλογής. Εντούτοις, μέχρι τη σύλληψη της αρχής της

νέου για την ορθότητα την επιλογής του. Επιβεβαίωσαν τις βασικές παραμέτρους της θεωρίας του και του παρουσίαζαν, με τρόπο απτό, τα αποτελέσματά της σε επίπεδο βιολογικής ποικιλότητας.⁷⁴ Η ανακάλυψη των «συμπληρωματικών» αρσενικών ειδικά, φαίνεται να είχε προσφέρει στο Δαρβίνο μια ανανεωμένη πίστη στη θεωρία του. Αυτό φαίνεται έντονα στην επιστολή του προς τον Hooker που μνημονεύσαμε πιο πάνω: «Όμως, δεν δίνω δεκάρα τι θα πεις, η θεωρία μου για τα είδη είναι Ευαγγέλιο».⁷⁵ Είναι ολοφάνερο ότι πίστευε στην *αλήθεια* της θεωρίας του. Αυτή είναι πιθανότατα η πρώτη φορά που ο Δαρβίνος εκφράζει τόση τόλμη και αποφασιστικότητα για τη θεωρία του, και μάλιστα σε γραπτή επικοινωνία με έναν άλλο επιφανή φυσιοδίφη.⁷⁶ Αυτή η ενδυναμωμένη πίστη συνδέεται ευθέως με τα θυσανόποδα, και ειδικά με τις ιδιαιτερότητες των σεξουαλικών τους μορφών.

απόκλισης, στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1850, η περίπτωση των σπίνων, ως προς αυτή τους τη διάσταση, έμελλε να παραμείνει ένα άλυτο αίνιγμα.

⁷⁴ Πέρα από την επιβεβαίωση φυσικά, τα θυσανόποδα οδήγησαν και στις μείζονες διαφοροποιήσεις που έχουμε δει προηγουμένως και οι οποίες συνοψίζονται στο επόμενο κεφάλαιο, όπως είναι η αποδοχή της οικουμενικότητας της ατομικής μεταβλητότητας και η ενσωμάτωση στη θεωρία της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών.

⁷⁵ Επιστολή στον Hooker, 10 Μαΐου 1848

⁷⁶ Colp, 1986, σελίδα 32

Έβδομο Κεφάλαιο

«Νοιώθω σαν κροίσος...»¹ Οι καρποί της μελέτης των θυσανοπόδων: Μια πανοραμική οπτική

«Είναι ολοφάνερο πως η φύση των συνθηκών ζωής παίζει, σε σύγκριση με τη φύση του οργανισμού, δευτερεύοντα ρόλο για τον καθορισμό της μορφής κάθε μιας ιδιαίτερης παραλλαγής. Ίσως η φύση των συνθηκών ζωής να 'χει τόση σημασία όση έχει και η φύση της σπίθας, που βάζει φωτιά σ' ένα σωρό καύσιμα υλικά, για τον καθορισμό της φύσης των φλογών».²

I. Εισαγωγή

Στις μονογραφίες των θυσανοπόδων, όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, δεν υπάρχουν άμεσες αναφορές στη θεωρία της εξέλιξης. Ο Δαρβίνος κάνει έμμεσες νύξεις σε αρκετά σημεία (στο προηγούμενο κεφάλαιο, παραδείγματος χάριν, είδαμε το κραυγαλέο παράδειγμα της εξέλιξης του φύλου) δεν παραθέτει, ωστόσο, αποδείξεις υπέρ της λειτουργία της φυσικής επιλογής, επειδή, όπως λέει χαρακτηριστικά ο Padian, «δεν ήθελε να αφήσει τη γάτα να βγει από το σάκο τόσο νωρίς».³ Θεωρούσε, δηλαδή, ότι η όποια επιχειρηματολογία υπέρ της θεωρίας της εξέλιξης, θα ήταν πολύ πρόωρη. Και ο Smith υιοθετεί μια ανάλογη θέση όταν δηλώνει ότι, παρόλο που είναι εύκολο να εντοπίσει κανείς τη φυσική επιλογή «μεταξύ των γραμμών» στις μονογραφίες, το ακροατήριο του Δαρβίνου δεν ήταν τότε σε θέση να το αντιληφθεί με τους όρους που είναι τόσο οικείοι σε εμάς σήμερα.⁴ Παρόλη την τακτική της

¹ Απόσπασμα από επιστολή του Δαρβίνου προς τον ξάδελφό του William Fox το 1857.

² Darwin, 1859, σελίδα 25. Επέλεξα το απόσπασμα αυτό διότι σηματοδοτεί, με τον πλέον εμφαντικό τρόπο, τη μετάβαση του Δαρβίνου από τη σχεδόν αποκλειστικά εξωγενή αιτιότητα της μεταβλητότητας (ανάγκη για μεγάλης κλίμακας περιβαλλοντικές αλλαγές) στην πρωτίστως εγγενή τάση του οργανισμού, η οποία, σε συνάρτηση με τις συνήθειες περιβαλλοντικές διακυμάνσεις, παράγει ικανή μεταβλητότητα.

³ Padian, K. (1999). Charles Darwin's views of classification in theory and practice. *Systematic Biology*, 48: 352-364. (σελίδα 362)

⁴ Smith, 2001, σελίδα 329

υπεκφυγής, τουλάχιστον σε ό,τι αφορά τις άμεσες διακηρύξεις, είναι γεγονός- και αυτό επιχείρησαν να στηρίζουν τα προηγούμενα κεφάλαια- ότι οι παρατηρήσεις του στη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων είχαν σημαντικές εξελικτικές προεκτάσεις. Στο προτελευταίο αυτό κεφάλαιο, θα επικεντρωθώ σε αυτές *συνολικά*. Αυτό το εγχείρημα είναι συνυφασμένο με τη βασική μου θέση, ότι δηλαδή η μελέτη των θυσανοπόδων ήταν θεωρητικά ευδόκιμη για το Δαρβίνο. Όπως διαπιστώνει η Browne: «τα θυσανόποδα δεν ήταν εντελώς άσχετα με την εξελικτική του εργασία. Αντιθέτως, καθώς προχωρούσε, άρχισε να ανακαλύπτει τις πιο αξιοσημείωτες αποδείξεις των θεωριών του όπως είχαν διατυπωθεί στα σημειωματάρια μετάλλαξης».⁵ Πέρα από τις αποδείξεις, όμως, κατέληγε και σε συμπεράσματα που απαιτούσαν αναθεώρηση της θεωρίας του, μέσω της ενσωμάτωσης νέων θεωρητικών παραδοχών. Οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα του, δηλαδή, δεν περιορίζονταν μόνο στο επίπεδο της τεκμηρίωσης της θεωρίας. Αντιθέτως, σε κάποιες περιπτώσεις, εκδήλωναν και μια σχέση με τη θεωρία που παρεξέκλινε από την αρμονική συμβατότητα. Αυτή ακριβώς η σχέση είναι που οδήγησε στις ουσιώδεις τροποποιήσεις του θεωρητικού σχήματος της φυσικής επιλογής, σε σχέση με το πώς παρουσιάζεται στα δοκίμια του 1840.

Σε αυτό το κεφάλαιο, λοιπόν, θα ασχοληθώ με τους θεωρητικούς (και άλλους) καρπούς της μελέτης των θυσανοπόδων και με το πώς αυτοί μεταβάλλουν τη θεωρία της φυσικής επιλογής. Το κεφάλαιο είναι εν μέρει μια εκτενής ανακεφαλαίωση των προηγούμενων κεφαλαίων, πέρα από αυτό όμως, που είναι κατά την άποψή μου επουσιώδες, επιχειρεί να φωτίσει τα οφέλη της μελέτης, όπως αποτυπώνονται στο κορυφαίο έργο του Δαρβίνου, *Η Καταγωγή των Ειδών*, αναδεικνύοντας ακριβώς το πώς αναδομούν τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Ο Δαρβίνος, όπως είδαμε στο δεύτερο κεφάλαιο, είχε μπει στην περιπέτεια των θυσανοπόδων

⁵ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 341

και εξαιτίας των παραινήσεων του φίλου του, του βοτανικού Joseph D. Hooker. Ο τελευταίος, όμως, δεν περίμενε ότι η ενασχόληση αυτή θα κρατούσε τόσο πολύ, και έτσι, μεσούσης της μελέτης, σε μία από τις επιστολές του στο Δαρβίνο τού θέτει, με εύσημο τρόπο, το ερώτημα που επιχειρεί να απαντήσει το παρόν κεφάλαιο: καλά και άγια τα θυσανόποδα, όμως ποια είναι τα οφέλη τους για τη θεωρία της εξέλιξης;

Θυμάμαι τότε που θεωρούσα ότι είχες μια ισχυρή τάση προς τις θεωρητικές απόψεις αναφορικά με τα είδη και ότι αγνοούσες ορισμένες δυσκολίες στην ίδια την πορεία σου, τις οποίες πίστευα ότι μια πιο στενή *πρακτική* εξοικείωση με τα είδη θα μπορούσε να απαλείψει. Έτσι πανηγύρισα όταν ανέλαβες ένα δύσκολο γένος και με έναν πολύ μελετημένο τρόπο, ώστε να ρίξεις φως στα ειδικά χαρακτηριστικά, την αξία τους κ.τ.λ. Από τότε οι θεωρίες σου με έχουν κατακτήσει, χωρίς όμως να με έχουν μεταπείσει, και παρότι ενδιαφέρομαι για τα θυσανόποδα, αισθάνομαι την επιθυμία να μάθω σε ποια κατεύθυνση έχουν οδηγήσει τις άλλες απόψεις σου.⁶

Απαντώντας σε αυτό το καίριο ερώτημα, θα επικεντρωθώ σε έξι σημαντικούς καρπούς από τη μελέτη των θυσανοπόδων: την οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας, την αρχή της απόκλισης (με τις δύο βασικές προεκτάσεις της, την ειδογένεση και την προσαρμογή), τη νέα προσέγγιση στην ταξινομική εργασία, την εξέλιξη στο φύλο, την αλλαγή στη μεθοδολογία του Δαρβίνου, και τέλος, κάτι που έχει περισσότερο πρακτική διάσταση, αλλά αξίζει να καλυφθεί σε αυτή τη συζήτηση, την εγκαθίδρυση ενός παγκόσμιου δικτύου αλληλογράφων που λίγα χρόνια αργότερα, συνέβαλε στην εξάπλωση των απόψεών του γύρω από την εξέλιξη. Η συγκομιδή, την οποία θα επιχειρήσει να αναλύσει συνολικά το παρόν κεφάλαιο, δεν εμπλούτισε απλά ένα παγιωμένο θεωρητικό σύστημα, όπως ενδεχομένως θα ισχυριζόταν ο ιστορικός που είναι ταγμένος στην πιο συντηρητική ανάγνωση της «μακράς αναμονής», αλλά μετέβαλε, σε βασικές της παραμέτρους, τη θεωρία της φυσικής επιλογής. Η θέση αυτή εκφράζει την πιο διαδραστική ανάγνωση της «μακράς αναμονής», ως του σταδίου στη διανοητική ανάπτυξη του Δαρβίνου,

⁶ Επιστολή στο Δαρβίνο, 7 Απριλίου 1850. Οι «άλλες απόψεις» που επικαλείται ο Hooker, δεν είναι άλλες από τις απόψεις του Δαρβίνου γύρω από την εξέλιξη.

όπου έχουμε τη θεωρία σε διαλεκτική σχέση με τα τεκμήρια.⁷ Όταν ισχύει αυτού του είδους η σχέση, η θεωρία δεν παραμένει «αλώβητη» συλλέγοντας απλά εμπειρικές δάφνες. Το βασικό συμπέρασμα, λοιπόν, που επιθυμώ να στηρίξω σε αυτό το κεφάλαιο- που είναι και η γενικότερη θέση της διατριβής- είναι ότι, με το πέρας της μελέτης, η θεωρία του Δαρβίνου, όπως παρατίθεται στην *Καταγωγή των Ειδών*, έχει τροποποιηθεί σημαντικά σε σχέση με τη μορφή που είχε στην αρχή της «μακράς αναμονής». Προτού όμως δούμε, ένα προς ένα, τα οφέλη που έχω μόλις απαριθμήσει, θα επιχειρήσω μια σύντομη ανασκόπηση της περιόδου που μεσολάβησε μεταξύ της ολοκλήρωσης της μελέτης των θυσανοπόδων και της έκδοσης της *Καταγωγής των Ειδών* το 1859.

II. Η συγκομιδή των καρπών και η μεγάλη ανατροπή

Το 1854, έχοντας ολοκληρώσει την επίπονη μελέτη των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος ήταν έτοιμος να αφοσιωθεί στο βασικό του στόχο: την επεξεργασία της θεωρίας του γύρω από την καταγωγή των ειδών υπό το πρίσμα των νέων παρατηρήσεων και διδαγμάτων. Τα σημαντικά αυτά ευρήματα σίγουρα ενδυνάμωναν την πεποίθηση του γύρω από την αποτελεσματικότητα της φυσικής επιλογής. Από την άλλη, όμως, όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, και όπως θα δούμε κατά τρόπο πιο συνολικό στο παρόν κεφάλαιο, δημιουργούσαν και την ανάγκη αναθεωρήσεων. Δεν προκαλεί έκπληξη, λοιπόν, το ότι την *ίδια* μέρα που αποθήκευσε τα τελευταία δείγματα θυσανοπόδων, επέστρεψε στις σημειώσεις που αφορούσαν την θεωρία του.⁸ Στις επτά Σεπτεμβρίου του 1854, έγραφε στον Hooker ότι ήταν απασχολημένος με την επιστροφή χιλιάδων θυσανόποδων στους δανειστές του σε όλη τη γη, «όμως τώρα, σε μια δυο

⁷ Οι δύο αυτές αναγνώσεις της μακράς αναμονής έχουν καλυφθεί στο πρώτο κεφάλαιο.

⁸ Browne, 1995, σελίδες 471 και 510

μέρες, θα ξεκινήσω να κοιτάζω τις παλιές σημειώσεις μου για τα είδη».⁹ Στις εννέα Σεπτεμβρίου του 1854, έγραφε στο ημερολόγιό του:

Τελείωσα με το πακετάρισμα όλων των θυσανοπόδων μου, με την προετοιμασία των απολιθωμένων balanidae, με τη διανομή αντιτύπων της εργασίας μου κ.τ.λ. κ.τ.λ. κ.τ.λ.... Ξεκίνησα την πρώτη Οκτ. του 1846. Την πρώτη Οκτ. θα έχουν περάσει οκτώ χρόνια από τότε που ξεκίνησα! Όμως, έχω χάσει ένα με δύο χρόνια λόγω ασθένειας... Ξεκίνησα να ταξινομώ τις σημειώσεις για τη θεωρία περί των ειδών.¹⁰

Είχε έρθει η στιγμή να απολαύσει τους θεωρητικούς καρπούς της οδύσσειάς του στον περίπλοκο και ποικιλόμορφο κόσμο των θυσανοπόδων. Εισέρχεται, λοιπόν, σε αυτό το νέο στάδιο νοητικής εργασίας, έχοντας ως σαφή στόχο του να συγγράψει ένα μεγάλο έργο με το οποίο θα παρέθετε και θα στήριζε τη θεωρία του ως ο επιφανής φυσιολόγος, ταξινομός και ανατόμος της δεκαετίας του 1850. Ήταν ο εργάτης της φυσικής ιστορίας που παρέλαβε ένα ταξινομικό χάος και παρέδωσε τέσσερις μονογραφίες που έθεταν τέλος στην αβεβαιότητα και τις έριδες γύρω από τα θυσανόποδα. Παράλληλα με την οργάνωση και την επεξεργασία του υλικού που ήδη διέθετε, θα συνέχιζε τη συλλογή επιπρόσθετων αποδείξεων υπέρ αλλά και κατά της θεωρίας της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Σε μια επιστολή προς τον ξάδελφό του William Fox, γραμμένη το Μάρτιο του 1855, γραφεί: «Δουλεύω σκληρά πάνω στις σημειώσεις μου συλλέγοντας και συγκρίνοντας τες προκειμένου σε δύο ή τρία χρόνια να συγγράψω ένα βιβλίο με όλα τα δεδομένα και επιχειρήματα, που μπορώ να συλλέξω, υπέρ και κατά της αμεταβλητότητας των ειδών».¹¹

Πρόθεσή του ήταν να συγγράψει ένα ογκώδες, πολύτομο έργο υπό τον τίτλο *Φυσική Επιλογή*, το οποίο άρχισε να προετοιμάζει από το 1856.¹² Είχε έναν πλούτο στοιχείων που θα του

⁹ Επιστολή στον Hooker, 7 Σεπτεμβρίου 1854

¹⁰ De Beer, G. (1959). Some unpublished letters of Charles Darwin. *Notes and Records of the Royal Society of London*, vol. 14. (σελίδα 13)

¹¹ Επιστολή στον Fox, 19 Μαρτίου 1855

¹² Η *Φυσική Επιλογή* επρόκειτο να είναι ένα τρίτομο έργο. (Manier, 1987, σελίδα 602)

επέτρεπε να τεκμηριώσει τη θεωρία του κατά τρόπο πειστικό. Ο Δαρβίνος δεν ήταν ο αφειδώλευτος συγγραφέας των *Ιχνών της Δημιουργίας*, ήταν ο κροίσος των εμπειρικών στοιχείων της φυσικής ιστορίας. Σε αυτό τον πλούτο είχε συνεισφέρει σημαντικά η μελέτη των θυσανοπόδων:

Εργάζομαι πολύ σκληρά για το Βιβλίο μου, ίσως πάρα πολύ σκληρά. Θα είναι ένα πολύ μεγάλο σε έκταση βιβλίο και με ενδιαφέρει βαθύτατα ο τρόπος που τα στοιχεία εμπίπτουν σε ομάδες [στοιχείων]. Νοιώθω σαν Κροίσος, με κατακλύζει ο πλούτος των στοιχείων μου και σκοπεύω να κάνω το Βιβλίο μου όσο πιο τέλειο γίνεται.¹³

Στη σκέψη του υπέβασκε η αγωνία της προτεραιότητας. Η φυσική επιλογή ήταν δικό του τέκνο, από την άλλη δεν μπορούσε να διαγράψει την πιθανότητα κάποιος άλλος ερευνητής, που ασχολείτο με το ζήτημα των ειδών, να ανακαλύψει τον ίδιο μηχανισμό. Ήταν σαφές, συνεπώς, ότι η συγγραφή του έργου θα έπρεπε να ολοκληρωθεί μέσα σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα, αν δεν ήθελε να δει τη θεωρία του να πιστώνεται σε κάποιον άλλον. Ο Charles Lyell τον είχε ενθαρρύνει, προκειμένου να διασφαλίσει την προτεραιότητά του, να δημοσιεύσει ένα γενικό και σύντομο περίγραμμα. Ο Δαρβίνος εκφράζει επιφυλάξεις, παρότι παραδέχεται ότι τον φοβίζει το ενδεχόμενο να έλθει δεύτερος:

Αναφορικά με την εισήγησή σου για ένα σχέδιασμα των απόψεών μου, δεν ξέρω τι να πω, θα το σκεφτώ όμως, παρότι αντιβαίνει στις απόψεις μου. Είναι απολύτως αδύνατο να δοθεί ένα καλό περίγραμμα, καθότι κάθε πρόταση απαιτεί ένα σύνολο από στοιχεία. Αν ήταν να κάνω κάτι, θα ήταν μόνο να αναφερθώ στο βασικό παράγοντα της αλλαγής, την επιλογή- και ίσως να υποδείξω ορισμένα από τα σημαντικά φαινόμενα που ευνοούν αυτή την άποψη, και ορισμένες από τις κύριες δυσκολίες. Όμως, δεν ξέρω τι να σκεφτώ: απεχθάνομαι την ιδέα της συγγραφής για σκοπούς προτεραιότητας, όμως, σίγουρα θα αισθανόμουν μεγάλη δυσαρέσκεια αν κάποιος δημοσίευε τις απόψεις μου πριν από εμένα».¹⁴

Η συγγραφή του έργου συνεχίστηκε και στη διάρκεια του 1858, και παρόλες τις δυσκολίες και την αγωνία του να μαζέψει και να παρουσιάσει το μέγιστο αριθμό στοιχείων, μια

¹³ Επιστολή στον Fox, 8 Φεβρουαρίου 1857

¹⁴ Επιστολή στον Lyell, 3 Μαΐου 1856

προσπάθεια που πολλές φορές κατάφερνε να καταρρακώσει την υγεία του, είχε καταφέρει να το προχωρήσει σε μεγάλο βαθμό. Το Μάρτιο του ίδιου έτους, έπειτα από είκοσι τρεις μήνες συγγραφής, είχε ολοκληρώσει το δέκατο κεφάλαιο, γράφοντας μέχρι τη στιγμή εκείνη περί τις 250,000 λέξεις.¹⁵ Τον Ιούνιο του 1858, όμως, έγινε η μεγάλη ανατροπή εξαιτίας μιας επιστολής την οποία λαμβάνει από τον Alfred Russell Wallace, τον κατά δεκατέσσερα έτη νεότερό του φυσιοδίφη, ο οποίος την εποχή εκείνη βρισκόταν στο Μαλαϊκό Αρχιπέλαγος συλλέγοντας σπάνια δείγματα οργανισμών για βιοποριστικούς σκοπούς. Οι δύο άντρες είχαν αλληλογραφήσει στο παρελθόν, ο Δαρβίνος είχε ζητήσει συγκεκριμένα δείγματα από τον Wallace, ενώ είχαν ανταλλάξει και κάποιες απόψεις γύρω από τα είδη. Ο Δαρβίνος γνώριζε ότι τον Wallace τον απασχολούσε το συγκεκριμένο θέμα, όπως και το αντίθετο. Η περί εις η λόγος επιστολή συνοδευόταν από ένα σύντομο δοκίμιο όπου ο Wallace παρουσίαζε μία εν πολλοίς όμοια διαδικασία με τη δική του φυσική επιλογή.¹⁶ Ο Δαρβίνος έγραψε το εξής χαρακτηριστικό: «Δεν έχω δει ποτέ μια πιο εκπληκτική σύμπτωση. Αν ο Wallace κατείχε το χειρόγραφο του σχεδίασματος που γράφτηκε το 1842 [σχεδίασμα του 1842], δεν θα μπορούσε να είχε προβεί σε

¹⁵ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 466. Η *Φυσική Επιλογή*, δεν ολοκληρώθηκε ποτέ.

¹⁶ Πέρα από τη σημαντική σύγκλιση στις απόψεις τους, υπήρχαν και ουσιώδεις διαφορές, οι οποίες έγιναν εντονότερες με την πάροδο του χρόνου. Οι εξής είναι δυο από τις πιο βασικές. Πρώτον, ο Wallace αναγνώριζε την επιλογή κυρίως σε επίπεδο ομάδας: η πιο καλά προσαρμοσμένη ομάδα αντικαθιστά τη λιγότερο προσαρμοσμένη. Ο Δαρβίνος έδινε πολύ περισσότερο βάρος στο ρόλο των ατόμων. Δεύτερον, ο Wallace απέρριπτε το επιχείρημα της τεχνητής επιλογής. Στην αντίληψή του, οι πρακτικές των καλλιεργητών ζώων και φυτών δεν προσέφεραν καμία ουσιαστική στήριξη στη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Ο Δαρβίνος αντιθέτως, επένδυσε τα μάλα στο αναλογικό επιχείρημα. Η αποτελεσματικότητα της επιλογής στο οικιακό περιβάλλον είναι γι' αυτόν πολύ ενισχυτική της λειτουργίας της επιλογής στο φυσικό κόσμο. Η περίπτωση των καλλιεργητών ήταν επίσης ένα παράδειγμα, το οποίο ήταν πολύ οικείο στο βικτωριανό του ακροατήριο. Στην πορεία των χρόνων, ο Wallace κάνει στροφή και προς τον πνευματισμό, δημιουργώντας ένα ακόμη χάσμα μεταξύ τους. Σε ένα γενικότερο πλαίσιο, σε σχέση με το κοινό τους τέκνο- τη φυσική επιλογή- η βασική διαφορά τους συνίσταται στην άοκνη επεξεργασία και τεκμηρίωση εκ μέρους του Δαρβίνου της έννοιας της φυσικής επιλογής σε όλες της τις προεκτάσεις, σε τέτοιο βαθμό ώστε όλα, με εξαίρεση το μηχανισμό της κληρονομικότητας και της μεταβλητότητας, να διασαφηνίζονται. (Howard, 2001, σελίδα 114)

μία καλύτερη σύνοψη!»¹⁷ Ο κάπως παρείσακτος στους επιστημονικούς κύκλους Wallace ζητούσε από τον καταξιωμένο και καλά δικτυωμένο Δαρβίνο να προωθήσει το δοκίμιό του στον Charles Lyell, με προφανή στόχο τη δημοσίευσή του. Ο διάσημος Lyell αναδείκνυε συχνά- και με αποτελεσματικό τρόπο-τις εργασίες άγνωστων φυσιοδιφών.¹⁸ Παρόλα αυτά, δεν θα ήταν εύκολο για τον Wallace να έρθει σε άμεση επαφή μαζί του, γι' αυτό και το επιχείρησε μέσω του Δαρβίνου, ο οποίος, όπως γνώριζε, ήταν στενός φίλος του κορυφαίου γεωλόγου.

Το γεγονός είχε καταβάλει το Δαρβίνο. Μετά από αυτή την απροσδόκητη εξέλιξη, ήταν έτοιμος να παραχωρήσει την προτεραιότητα στον Wallace, παρότι οι δικές του απόψεις ήταν καρπός μιας μακράς διανοητικής προσπάθειας που αριθμούσε είκοσι και πλέον χρόνια. Ας μην ξεχνάμε ότι η κοπιώδης μελέτη των θυσανοπόδων ήταν ένα τμήμα αυτής της μακροχρόνιας προσπάθειας. Από τη μια κρινόταν η προτεραιότητά του σε σχέση με τη φυσική επιλογή, από την άλλη η αξιοπρέπειά του. Στην αντίληψή του, δεν επρόκειτο καν για δίλημμά, όφειλε να πράξει αυτό που θεωρούσε πρέπον, έτσι την ίδια κιόλας μέρα, προωθεί το δοκίμιο του Wallace στο Lyell, όπως ακριβώς του είχε ζητηθεί.¹⁹ Στη συνοδευτική επιστολή, δεν κρύβει από το φίλο του την πικρία του για το ότι είχε απολέσει την προτεραιότητα για τη θεωρία της φυσικής επιλογής. Ο Δαρβίνος, ο οποίος έβλεπε τους κόπους και τις επιδιώξεις του να χάνονται, δεν είχε το ψυχικό σθένος να ασχοληθεί περαιτέρω με το ζήτημα. Εκείνες τις μέρες δέχθηκε και ένα ακόμη, οικογενειακό αυτή τη φορά, πλήγμα. Στις 28 Ιουνίου του 1858, πέθανε ο γιος του Κάρολος που είχε γεννηθεί στα τέλη του 1856.

¹⁷ Επιστολή στον Lyell, 18 Ιουνίου 1858

¹⁸ Browne, 2003, σελίδα 15

¹⁹ Όπως υποδεικνύει η Browne (2003, σελίδα 16), ο Δαρβίνος θα μπορούσε να είχε καταστρέψει την επιστολή και το δοκίμιο, κερδίζοντας χρόνο για μια δική του δημόσια τοποθέτηση, η οποία θα προηγείτο χρονικά της όποιας δημοσίευσης εκ μέρους του Wallace. Άλλωστε, η μακρά διαδρομή της επιστολής από τη Μαλαισία παρείχε μια πρώτης τάξεως δικαιολογία για την υποτιθέμενη απώλειά της.

Το χειρισμό του προβλήματος αναλαμβάνουν από κοινού οι Lyell και Hooker, οι οποίοι διευθετούν μια κοινή ανακοίνωση του Δαρβίνου και του Wallace στη Λινναία Εταιρεία του Λονδίνου, την πρώτη Ιουλίου του 1858. Η επιλογή της συγκεκριμένης Εταιρείας ουδόλως θα πρέπει να μας ξενίζει. Οι δομές και το πρωτόκολλο ήταν πιο χαλαρά σε σχέση με άλλες Εταιρείες, και έτσι θα μπορούσε να προστεθεί μια ανακοίνωση στο πρόγραμμα την τελευταία στιγμή. Επίσης, και οι τρεις ήταν μέλη της Εταιρείας, είχαν στενή φιλική σχέση με τον Πρόεδρό της Thomas Bell, ενώ ο Hooker ήλεγχε το περιοδικό που εξέδιδε η Εταιρεία.²⁰ Η κοινή ανακοίνωση περιελάμβανε αποσπάσματα από το δοκίμιο του 1844 που ήταν η πιο ολοκληρωμένη, μέχρι τότε, απόδοση της θεωρίας του Δαρβίνου, ένα αντίγραφο της επιστολής του Δαρβίνου προς τον Asa Gray του 1857, όπου παρατίθεται ένα γενικό περίγραμμα της θεωρίας, καθώς και το δοκίμιο του Wallace. Αυτή ήταν η σειρά του υλικού και στην κοινή δημοσίευση που ακολούθησε, υπό τον τίτλο *Περί την τάση των ειδών να παράγουν ποικιλίες και περί τη διαιώνιση των ποικιλιών και των ειδών δια των φυσικών μέσων της επιλογής (On the tendency of species to form varieties; And on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection)*. Η επιλογή του υλικού και η σειρά δεν ήταν διόλου τυχαία. Υπήρχε μια γραπτή αναφορά της θεωρίας του Δαρβίνου από το 1844, μάλιστα με παρατηρήσεις που είχε προσθέσει ο Hooker περισσότερο από δέκα χρόνια προηγουμένως, ενώ ένα περίγραμμα της θεωρίας είχε διαβαστεί και από ένα ακόμη τρίτο πρόσωπο, τον Asa Gray, ένα χρόνο τουλάχιστον πριν την παραλαβή του δοκιμίου του Wallace. Το μήνυμα και η σημειολογία ήταν σαφή. Ναι, αυτοί οι δύο φυσιολόγοι σε ένα απίστευτο παιχνίδι της μοίρας είχαν συλλάβει την ίδια ιδέα, η προτεραιότητα όμως ανήκε αναντίλεκτα στο Δαρβίνο.²¹ Αυτή λοιπόν ήταν η χρυσή τομή: ο Δαρβίνος δεν έρχεται δεύτερος έναντι του Wallace, κι αυτό επιτυγχάνεται χωρίς να

²⁰ Browne, 2003, σελίδα 35

²¹ Browne, 2003, σελίδα 39

μειώνεται ή να αμφισβητείται η εντιμότητά του. Ο Wallace ενημερώνεται για τη διευθέτηση μέσω επιστολής από το Δαρβίνο και εκφράζει την ευαρέσκειά και την ευγνωμοσύνη του, επισφραγίζοντας έτσι το αίσιο τέλος αυτού του επεισοδίου επιστημονικής προτεραιότητας.

Η ανακοίνωση, στην απουσία των συγγραφέων, δεν προκάλεσε ιδιαίτερη αίσθηση και το σχετικά ολιγάριθμο ακροατήριο, υπό τα βλέμματα των Hooker και Lyell, δεν προέβαλε ενστάσεις και δεν ήγειρε ζητήματα προς συζήτηση. Η Browne εικάζει ότι γι' αυτό δεν ευθυνόταν η δήθεν έλλειψη ενδιαφέροντος εκ μέρους των παρισταμένων. Επρόκειτο για μια ριζοσπαστική πρόταση που χρειαζόταν χρόνο για να αναλυθεί και να γίνει επαρκώς κατανοητή. Από την άλλη, εκείνο που ίσχυσε το βράδυ της ανακοίνωσης ήταν ένας καταγίγισμος πληροφοριών σε πολύ σύντομο χρόνο (υπήρχαν και άλλες ανακοινώσεις στο πρόγραμμα). Επίσης, δεν θα ήταν διόλου εύκολο για κάποιον εκ των παρευρισκομένων να εγείρει επιφυλάξεις σε μια ανακοίνωση, η οποία τύγχανε της στήριξης τόσο του Hooker όσο και του Lyell και μάλιστα στην απουσία των συγγραφέων.²² Ο πρόεδρος της Εταιρείας, Thomas Bell, που είχε προεδρεύσει της συνεδρίας, στον απολογισμό του για το έτος 1858 (ο οποίος εκφωνήθηκε το Μάιο του 1859), απέδωσε το κλίμα που κυριάρχησε το βράδυ της ανακοίνωσης: «Το έτος που έχει παρέλθει δεν έχει πραγματικά στιγματιστεί από καμία από εκείνες τις αξιοσημείωτες ανακαλύψεις, οι οποίες επιφέρουν μια ριζική, ούτως ειπείν, αλλαγή στο πεδίο της επιστήμης όπου ανήκουν». Το σχόλιο του Bell, κατά τη Browne, έμελλε να αποδειχθεί ως μια από τις πλέον ατυχείς κρίσεις στην ιστορία της επιστήμης.²³

Μετά από αυτή την απροσδόκητη εξέλιξη, ο Δαρβίνος αποφασίζει να επισπεύσει την πλήρη δημοσίευση των απόψεών του και έτσι οδηγείται στην έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών* το 1859, που ήταν ουσιαστικά μια σύνοψη του αρχικού έργου που επιθυμούσε να εκδώσει. Αρχίζει

²² Browne, 2003, σελίδες 41-42

²³ Browne, 2003, σελίδα 42

τη συγγραφή της σύνοψης, η οποία επρόκειτο να γίνει το πιο σημαντικό του έργο, στις 20 Ιουλίου του 1858 και ολοκληρώνει την επεξεργασία της τον Οκτώβριο του 1859. Ο Δαρβίνος αισθανόταν άβολα για το ότι είχε συμπτύξει σημαντικά το αρχικό χειρόγραφο προκειμένου να συγγράψει την *Καταγωγή των Ειδών*, ενώ και αργότερα αισθανόταν μεταμέλεια για το ότι είχε παραλείψει πολλά σημαντικά στοιχεία, προκειμένου να παραγάγει μια «βεβιασμένη σύνοψη».²⁴ Πέρα από τη χαρακτηριστική μετριοφροσύνη του Δαρβίνου, το πιθανότερο είναι πως η ανατροπή στα σχέδιά του μάλλον λειτούργησε προς όφελός του διότι, αν εξέδιδε το τεράστιο σε έκταση βιβλίο, όπως αρχικά επιθυμούσε, η αναγνωσιμότητά του μάλλον δεν θα προσέγγιζε τα επίπεδα της *Καταγωγής των Ειδών*. Το βιβλίο κυκλοφόρησε στις 24 Νοεμβρίου του 1859 από τον Εκδοτικό Οίκο Murray του Λονδίνου σε 1250 αντίγραφα που εξαντλούνται από την πρώτη μέρα.²⁵ Ο πλήρης τίτλος του βιβλίου ήταν, *Η καταγωγή των ειδών μέσω της φυσικής επιλογής ή η διατήρηση των ευνοημένων φυλών στον αγώνα της ζωής (The Origin of Species by means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life)*. Επρόκειτο για έναν μάλλον απλό στην εμφάνισή του τόμο, χωρίς προμετωπίδα, ούτε εικονογραφήσεις στο κείμενο, με εξαίρεση το ένα και μοναδικό διάγραμμα όπου παρατίθεται η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών, δεμένο με ανθεκτικό πράσινο ύφασμα, έκτασης 502 σελίδων. Η τιμή του ήταν σχετικά υψηλή για τα δεδομένα της εποχής, ανερχόταν στα δεκατέσσερα σελίνια.²⁶

²⁴ Browne, 2007, σελίδες 89-90

²⁵ Στην πραγματικότητα, οι παραγγελίες στη διάρκεια της προπώλησης από τον οίκο Murray, που έγινε δυο μέρες προηγουμένως, ξεπέρασαν κατά 250 τον αριθμό των βιβλίων της πρώτης έκδοσης. Ένας μεγάλος αριθμός (περί τα 500) είχε αγοραστεί από τη δανειστική βιβλιοθήκη Mudie's. Τα βιβλία που κατέληξαν στα ράφια των βιβλιοπωλείων (γύρω στα 600) θα πρέπει να αγοράστηκαν κατά τις αμέσως επόμενες μέρες. Kohler, M. and Kohler, C. (2009). *The Origin of Species as a book*. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδες 333-334)

²⁶ Browne, 2003, σελίδα 82, Kohler and Kohler, 2009, σελίδες 347-348

Στο παράρτημα της διατριβής, υπάρχουν πληροφορίες αναφορικά με τις κριτικές, τις μεταφράσεις, καθώς και τους τρόπους αντίδρασης του Δαρβίνου.

Όσον αφορά τη διάταξη των κεφαλαίων στην *Καταγωγή των Ειδών*²⁷, τα πρώτα τέσσερα κεφάλαια καταδεικνύουν την ύπαρξη και την επάρκεια του αιτίου, της φυσικής επιλογής δηλαδή (μεταβλητότητα στο οικιακό περιβάλλον και στη φύση, τεχνητή επιλογή, αγώνας για την επιβίωση, φυσική επιλογή). Η αρχή της φυσικής επιλογής προκύπτει ως παραγωγική συνέπεια της κληρονομικής μεταβλητότητας, του πολλαπλασιασμού μέσω της αναπαραγωγής και του αγώνα για την επιβίωση. Τα κεφάλαια 5 και 10-13 δίδουν θετική στήριξη από ένα ευρύτατο φάσμα φαινομένων, από την εμβρυολογία και την ταξινομική, μέχρι τη γεωλογική διαδοχή και τη βιογεωγραφία. Ο Δαρβίνος άντλησε τεκμήρια από τέσσερις βασικούς τομείς: τη γεωλογία, τη γεωγραφία, την ταξινομική και την εμβρυολογία. Η κατανομή ζώων και φυτών, τόσο στο χρόνο, όσο και στο χώρο συνηγορούσε δυναμικά υπέρ της επάρκειας της φυσικής επιλογής. Σε αυτό το σύνολο κεφαλαίων αναδεικνύεται η φυσική επιλογή ως ένα αληθές αίτιο (*vera causa*) κατά τον ορισμό του William Whewell, όπου πολλαπλά ετερόκλητα φαινόμενα ερμηνεύονται από ένα θεωρητικό σύστημα και συνενώνονται κάτω από τη συγκεκριμένη θεωρητική ομπρέλα. Η φυσική επιλογή, συνεπώς, παρουσιάζεται ως μία ισχυρή ενοποιητική έννοια για τους μείζονες

²⁷ Το θέμα του κάθε κεφαλαίου της *Καταγωγής των Ειδών*:

Πρώτο κεφάλαιο: Μεταβλητότητα στο οικιακό περιβάλλον

Δεύτερο κεφάλαιο: Μεταβλητότητα στη φύση

Τρίτο κεφάλαιο: Αγώνας για την επιβίωση

Τέταρτο κεφάλαιο: Φυσική επιλογή

Πέμπτο κεφάλαιο: Νόμοι της μεταβλητότητας

Έκτο κεφάλαιο: Δυσκολίες της θεωρίας

Έβδομο κεφάλαιο: Ένστικτο

Όγδοο κεφάλαιο: Υβριδισμός

Ένατο κεφάλαιο: Για τις ατέλειες του γεωλογικού αρχείου

Δέκατο κεφάλαιο: Για τη γεωλογική διαδοχή των ενόργανων όντων

Ενδέκατο κεφάλαιο: Γεωγραφική κατανομή

Δωδέκατο κεφάλαιο: Γεωγραφική κατανομή

Δέκατο τρίτο κεφάλαιο: Αμοιβαίες συγγένειες μεταξύ ενόργανων όντων: μορφολογία, εμβρυολογία, ελλιπή όργανα

Δέκατο τέταρτο κεφάλαιο: Ανακεφαλαίωση, επίλογος.

κλάδους της φυσικής ιστορίας. Τα κεφάλαια 6-9 ασχολούνται και αντικρούουν ενδεχόμενες ενστάσεις, όπως είναι οι ασυνέχειες στο αρχείο των απολιθωμάτων όπου δεν υπάρχουν ενδιάμεσες μορφές, η ανάδειξη πολύπλοκων οργάνων όπως ο οφθαλμός, και η ύπαρξη στείων μορφών σε συγκεκριμένες ομάδες εντόμων, όπως οι μέλισσες. Επιγραμματικά, για την πρώτη περίπτωση, τονίζει ότι η ανυπαρξία ενδιάμεσων μορφών οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι το αρχείο των απολιθωμάτων είναι εξαιρετικά ελλιπές. Για τον οφθαλμό- τη ναυαρχίδα των επιχειρημάτων της φυσικής θεολογίας- εξηγεί ότι τα ενδιάμεσα στάδια προσφέρουν κάποιο πλεονέκτημα παρόλες τις ατέλειές τους. Στα πρώτα στάδια της εξελικτικής αλληλουχίας, μια μεμβράνη ευαίσθητη στο φως, αν και εξαιρετικά πρωτόγονη, μπορεί να προσφέρει κάποια οφέλη. Η εξέλιξη κτίζει πάνω σε αυτό και δρα συσσωρευτικά οδηγώντας, σταδιακά και σε βάθος χρόνου, σε ένα εξαιρετικά πολύπλοκο όργανο όρασης. Ως προς τις στείες μορφές, παρότι παραδέχεται ότι η αποποίηση της αναπαραγωγής είναι επιζήμια για το άτομο που την εφαρμόζει, εντούτοις, ενέχει οφέλη για την ομάδα. Εδώ ο Δαρβίνος, φαίνεται να ευνοεί την επιλογή ομάδας: «... θα ήταν επικερδές για την κοινότητα, ένας αριθμός ατόμων, ικανών να εργάζονται και ανίκανων να αναπαράγονται, να γεννούνται ετησίως, δεν βλέπω κάποια μεγάλη δυσκολία να ειπωθεί αυτό ως απότοκο της φυσικής επιλογής».²⁸

Έχοντας εξετάσει τα γεγονότα που οδήγησαν στην έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, και έχοντας δει και κάποια βασικά στοιχεία για το περιεχόμενο του βιβλίου, επιστρέφουμε στο βασικό στόχο του κεφαλαίου που είναι η επισκόπηση των θεωρητικών και άλλων καρπών της μελέτης των θυσανοπόδων, όπως αποτυπώνονται κυρίως στο κορυφαίο έργο του Δαρβίνου.

²⁸ Darwin, 1859, σελίδα 236

III. Η οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας

Στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840, ο Δαρβίνος είχε υποστηρίξει επανειλημμένως ότι οι περισσότεροι έμβιοι οργανισμοί σε φυσική κατάσταση διαφέρουν μεταξύ τους σε εξαιρετικά μικρό βαθμό. Σε αυτό το στάδιο έδινε μεγάλη έμφαση στις βαθμιαίες γεωλογικές αλλαγές και στο πώς αυτές επενεργούν στους φυσικούς πληθυσμούς, ενοποιώντας και κατόπιν απομονώνοντάς τους, εκθέτοντάς τους σε νέες συνθήκες κ.τ.λ. Αυτοί οι αποσταθεροποιητικοί παράγοντες υποτίθεται ότι επηρεάζουν το αναπαραγωγικό σύστημα και οδηγούν στην παραγωγή μεταβλητότητας.²⁹ Στο δοκίμιο του 1844, εντούτοις, ο Δαρβίνος είχε παρουσιάσει τη φυσική επιλογή ως ένα μηχανισμό ικανό να προσλαμβάνει και να επεξεργάζεται διαφορές στην εξωτερική και την εσωτερική δομή των οργανισμών, ακόμη και διαφορές που ήταν ανεπαίσθητες ως προς την τάξη του μεγέθους τους. Όφειλε, συνεπώς, να καταδείξει ότι οι διαφορές αυτές *πράγματι* υπήρχαν στη φύση. Σε διαφορετική περίπτωση, θα παρουσίαζε μια φυσική διαδικασία υπό καθεστώς ομηρίας. Μια διαδικασία «δέσμια» του συνεχούς αλλά αργού κύκλου των γεωλογικών μεταβολών που διακήρυττε ο ομοιομορφισμός του Charles Lyell. Ένας από τους στόχους που υπηρέτησε η μακρά μελέτη των θυσανοπόδων ήταν ακριβώς η κατάδειξη του γεγονότος ότι οι μικρές διαφορές όντως υπάρχουν στη φύση.³⁰ Στη διάρκεια της «μακράς αναμονής» συντελείται αυτή η πολύ σημαντική αλλαγή, την οποία συνοψίζει πολύ εύστοχα ο Ospovat στο απόσπασμα που ακολουθεί:

Στην *Καταγωγή των Ειδών* δήλωνε, έχοντας σαφώς υπόψη τον παλαιότερο εαυτό του, ότι «ουδείς υποθέτει ότι όλα τα άτομα του ίδιου είδους έχουν βγει από το ίδιο καλούπι». Το 1844, πίστευε ότι υπήρχε «εξαιρετικά περιορισμένη» μεταβλητότητα στη φύση, ενώ στην *Καταγωγή των Ειδών* υπαινισσόταν ότι η μεταβλητότητα, ακόμη και στα σημαντικά μέρη, είναι συνήθης.³¹

²⁹ Browne, 1980, σελίδες 58-59

³⁰ Schweber, 1980, σελίδα 114 και 244

³¹ Ospovat, 1981, σελίδα 85

Στην εισαγωγή του στον τόμο όπου παρατίθενται τα δύο δοκίμια της δεκαετίας του 1840, ο γιος του Δαρβίνου, Φράνσις, παρατηρεί συναφώς ότι, «Ο κ. Huxley [ο γνωστός υπέρμαχος του Δαρβίνου, Thomas Huxley] διάβασε το δοκίμιο του 1844 και σημείωσε ότι, «πολύ περισσότερο βάρος δίδεται στην επιρροή των εξωγενών συνθηκών στη παραγωγή μεταβλητότητας... απ' ό,τι στην *Καταγωγή των Ειδών*»». ³² Ο Δαρβίνος, λοιπόν, στη διάρκεια της «μακράς αναμονής» μετατοπίζεται προς την άποψη ότι η ατομική μεταβλητότητα θα υπάρχει στη φύση εκτός και αν οι περιβαλλοντικές συνθήκες παραμείνουν *απόλυτα* αμετάβλητες. ³³ Από τις μεγάλης κλίμακας γεωλογικές αλλαγές, λοιπόν, περνάμε στις οικολογικές διακυμάνσεις (ακόμα και αυτές που ισχύουν μέσα σε έναν καρπό), οι οποίες είναι αρκούντως ικανές να παραγάγουν επαρκή επίπεδα μεταβλητότητας. ³⁴

Ο Ospovat υπογραμμίζει ότι η μελέτη των θυσανοπόδων ήταν πιθανότατα ένας από τους βασικούς παράγοντες, οι οποίοι έπεισαν το Δαρβίνο, περί τα τέλη της δεκαετίας του 1850, ότι υπάρχει άφθονη μεταβλητότητα στους ζωντανούς οργανισμούς. ³⁵ Η μελέτη, η κορωνίδα των

³² Darwin, 1909, *Sketch of 1842*, σελίδα xxviii

³³ Ospovat, 1981, σελίδα 202

³⁴ Στη διατριβή χρησιμοποιώ τους πρωθύστερους όρους «οικολογία», «οικολογικό» κ.τ.λ., με σκοπό να αποδώσω τη διακύμανση, τόσο στα έμβια όσο και στα αβιοτικά στοιχεία του περιβάλλοντος, η οποία κινείται σε μια συγκεκριμένη τάξη μεγέθους. Σε αλλαγές που συνδέονται με τη συνήθως κυκλική διακύμανση στις συνθήκες μιας οικοθέσης (μιας «θέσης στην οικονομία της φύσης», κατά το Δαρβίνο), και οι οποίες προκύπτουν από μεταβολές σε παραμέτρους, όπως είναι οι καιρικές συνθήκες, οι πληθυσμοί θηραμάτων και θηρευτών κ.τ.λ. Ο όρος «οικολογία» εισάγεται από τον Ernst Haeckel το 1866, και ορίζεται εκ μέρους του ως η επιστήμη που μελετά τις σχέσεις του οργανισμού με το περιβάλλον του. Ο Δαρβίνος γνωρίζει την ύπαρξη αυτής της νέας έννοιας, το περιεχόμενο της βεβαίως του ήταν ανέκαθεν οικείο, άλλωστε στην *Καταγωγή των Ειδών*, αναδεικνύει τις σχέσεις του οργανισμού με το περιβάλλον του, όπως και με τους άλλους οργανισμούς, ως μια από τις βασικότερες παραμέτρους της θεωρίας της φυσικής επιλογής (το γεγονός αυτό είχε παίξει καθοριστικό ρόλο στην απόφαση του ίδιου του Haeckel να οριοθετήσει την Οικολογία ως ένα νέο, αυτόνομο επιστημονικό πεδίο). Παρόλα αυτά, ο Δαρβίνος επέλεξε να μην χρησιμοποιήσει ποτέ τον όρο «οικολογία» και τα παράγωγά του στα συγγράμματα ή τις επιστολές του (*Darwin and Ecology*, *Darwin Correspondence Project*, <http://www.darwinproject.ac.uk/>).

³⁵ Ospovat, 1981, σελίδα 201

ερευνών του κατά τη διάρκεια της «μακράς αναμονής», κατέδειξε ότι υπήρχε άφθονη μεταβλητότητα στο φυσικό κόσμο.³⁶ Από τη μελέτη των θυσανόποδων προκύπτει, επίσης, η επίκτητη ικανότητα του εντοπισμού φασμάτων μεταβλητότητας ακόμα και σε περιπτώσεις όπου υπάρχει μια επίπλαστη ομοιογένεια. Μέσα από τις επίπονες παρατηρήσεις στα θυσανόποδα, ο Δαρβίνος ασκείται στο να βλέπει τη μεταβλητότητα ακόμη και εκεί όπου ένα λιγότερο εκπαιδευμένο μάτι αδυνατεί να την εντοπίσει. Επομένως, το όφελος σε σχέση με το κεφαλαιώδες ζήτημα της μεταβλητότητας είναι διττό. Αφενός, πείθεται για την καθολικότητα της μεταβλητότητας, αφετέρου, αποκτά την οπτική ικανότητα, σε πρακτικό επίπεδο πλέον, να την εντοπίζει ακόμα και εκεί όπου εκδηλώνεται με τρόπο λιγότερο εμφανή.

Τα θυσανόποδα, με τα φάσματα μεταβλητότητας που χαρακτήριζαν τις συστηματικές τους ομάδες και όλα τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, μηδέ του φύλου εξαιρουμένου, συνέβαλαν τα μέγιστα στη νέα αντίληψη για τις ατομικές διαφορές που έχει ουσιώδεις προεκτάσεις για τη θεωρία του, η πιο σημαντική εκ των οποίων είναι το γεγονός ότι η φυσική επιλογή αποσυνδέεται από τις όποιες δραματικές αλλαγές στο περιβάλλον.³⁷ Σε αυτό το αναθεωρημένο θεωρητικό πλαίσιο, οι οργανισμοί πιστώνονται με μια εγγενή τάση να διαφέρουν και γι' αυτό το λόγο οι πληθυσμοί υποτίθεται ότι υπόκεινται στην *αδιάλειπτη* δράση της φυσικής επιλογής. Η αποδοχή της καθολικότητας των ατομικών διαφορών δηλαδή, είναι ταυτόσημη με την οικουμενικότητα της φυσικής επιλογής.³⁸ Στους οργανισμούς αυτούς, ο Δαρβίνος βρήκε τον τρόπο να διαχωρίσει την εξέλιξη των πληθυσμών από τις μέχρι πρότινος *απαραίτητες* γεωλογικές μεταβολές, αυξάνοντας δραματικά το εύρος της εφαρμογής του θεωρητικού του συστήματος

³⁶ Browne, 1980, σελίδες 58-59. Την άποψη αυτή υποστήριξε το τρίτο κεφάλαιο της διατριβής.

³⁷ Ospovat, 1981, σελίδα 200

³⁸ Darwin, 1859, σελίδες 411-412

στον φυσικό κόσμο, αλλά, και τους ίδιους τους ρυθμούς της εξελικτικής διαδικασίας, η οποία πλέον αποσυνδέεται από τις βραδείες γεωλογικές διαδικασίες.

Αυτές οι ουσιωδώς διαφοροποιημένες απόψεις πάνω στο κεφαλαιώδες θέμα της μεταβλητότητας, αποτυπώνονται με σαφήνεια στην *Καταγωγή των Ειδών*, όπου πλέον βλέπουμε τη γεωλογία να χάνει την πρωτοκαθεδρία της. Υπ' αυτή την έννοια, η εμπειρία της μεταβλητότητας των θυσανοπόδων, προσφέρει ένα πολύτιμο σωσίβιο στη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Αυτό γίνεται σαφές αν αναλογιστούμε ότι το ενδεχόμενο της μη επαρκούς μεταβλητότητας στη φύση, ένα ενδεχόμενο που υπέβασκε στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840, και το οποίο θα συνεπαγόταν τη σοβαρή χαλιναγωγή της φυσικής επιλογής, δεν υφίσταται πλέον. Όπως χαρακτηριστικά τονίζει, οι οργανισμοί πρέπει να διαφέρουν «γιατί διαφορετικά η επιλογή δεν μπορεί να κάνει τίποτα».³⁹ Συναφώς, «ένας μεγάλος βαθμός μεταβλητότητας είναι κάτι ευνοϊκό γιατί προσφέρει άφθονο υλικό για την επεξεργασία του απ' την επιλογή».⁴⁰ Στην *Καταγωγή των Ειδών*, βλέπουμε τους φυσικούς πληθυσμούς να υπόκεινται σε περιβαλλοντικές συνθήκες που απέχουν παρασάγγας από την απόλυτη αμεταβλητότητα, ελέω των συνεχών οικολογικών διακυμάνσεων, και ως εκ τούτου, τα άτομά τους χαρακτηρίζονται από επαρκείς ατομικές διαφορές που είναι ικανές να τροφοδοτήσουν τη φυσική επιλογή. Τη δυναμική της επαρκούς μεταβλητότητας και της αδιάλειπτης λειτουργίας της φυσικής επιλογής, όπως παρουσιάζεται στην *Καταγωγή των Ειδών*, συνοψίζει πολύ εύστοχα ο Stephen J. Gould:

Τα τοπικά περιβάλλοντα μεταβάλλονται μόνιμα: γίνονται πιο κρύα ή πιο θερμά, πιο υγρά ή πιο ξηρά, με περισσότερο χορτάρι ή πιο δασώδη. Η εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής δεν είναι τίποτα περισσότερο από την καταγραφή αυτών των μεταβαλλόμενων περιβαλλόντων, μέσω της διαφορικής διατήρησης των οργανισμών που είναι πιο καλά σχεδιασμένοι να ζουν σε αυτά...⁴¹

³⁹ Darwin, 1859, σελίδα 113

⁴⁰ Darwin, 1859, σελίδα 51

⁴¹ Gould. S. J. (2007a). Darwin's ultimate burial. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA. (σελίδα 145)

Ας δούμε όμως τώρα λίγο πιο επισταμένα, στη βάση συγκεκριμένων αναφορών, το πώς ο Δαρβίνος παρουσιάζει αυτή την αναθεωρημένη αντίληψή του πάνω στο μείζον θέμα της μεταβλητότητας, στο οποίο αφιερώνει τρία κεφάλαια- το πρώτο, το δεύτερο και το πέμπτο- καθιστώντας το, το μεμονωμένο ζήτημα στο οποίο είχε αφιερώσει τη μεγαλύτερη έκταση κειμένου.⁴²

Στο βιβλίο, ο Δαρβίνος υπερασπίζεται σθεναρά την άποψη ότι οι φυσικοί πληθυσμοί χαρακτηρίζονται από την έμφυτη τάση να διαφέρουν σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των ατόμων που τους συναποτελούν. Οι «ατομικές διαφορές», όπως αποκαλεί τις συνήθως μικρές διαφορές μεταξύ των ατόμων ενός πληθυσμού, επαρκούν στη φύση και αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό αφού διασφαλίζει «το υλικό για τη φυσική επιλογή».⁴³ Στο δεύτερο κεφάλαιο της *Καταγωγής των Ειδών*, που είναι αφιερωμένο στη μεταβλητότητα εξηγεί την έννοια των ατομικών διαφορών και επιχειρηματολογεί υπέρ των συνεχών διαβαθμίσεων που συνδέουν τις ατομικές διαφορές, τις ποικιλίες, τα πρώιμα είδη, και τα καλώς διαμορφωμένα και ανεξάρτητα είδη. Αυτές οι κατηγορίες, δηλαδή, αποτελούν ασαφώς καθορισμένα σημεία πάνω σε ένα συνεχές μεταβλητότητας. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, αναφέρει επίσης ότι, σε μία «οποιαδήποτε περιορισμένη χώρα», τα είδη που είναι πιο κοινά, που έχουν δηλαδή περισσότερα άτομα, αλλά και εκείνα που είναι πιο διαδεδομένα μέσα στη χώρα τους, συχνά παρουσιάζουν ποικιλίες με σαφώς διακριτά χαρακτηριστικά.⁴⁴ Αν υποθέσουμε ότι, σε γενικές γραμμές, οι συνθήκες της ζωής είναι σχετικά σταθερές στην έκταση της κατανομής των συγκεκριμένων ειδών- ο Δαρβίνος άλλωστε, δεν κάνει λόγο για εκτενή γεωγραφική κατανομή που να εμπεριέχει

⁴² Olby, R. (2009). Variation and inheritance. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 32)

⁴³ Darwin, 1859, σελίδα 45

⁴⁴ Darwin, 1859, σελίδα 66-67

σημαντική περιβαλλοντική διαφοροποίηση- τότε, μπορεί να λεχθεί ότι τα είδη αυτά, παρουσιάζουν μεταβλητότητα εν μέρει ανεξάρτητα από τις συνθήκες του περιβάλλοντός τους. Συνεπώς, το συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί είναι ότι, στις συγκεκριμένες συστηματικές ομάδες, συνδράμει και μία εγγενής τάση προς τη μεταβλητότητα. Τονίζει, επιπροσθέτως, ότι ο βαθμός της μεταβλητότητας στο οικιακό περιβάλλον είναι υπέρτερος εκείνου που παρατηρείται στη φύση, άποψη που αποτελούσε διαχρονική του πεποίθηση. Στη φύση, η οικολογική διακύμανση παράγει μεταβλητότητα μέσω της αλλαγής στις συνθήκες ζωής και της επιρροής της, υποτίθεται, στο αναπαραγωγικό σύστημα των ατόμων του πληθυσμού. Στο οικιακό πλαίσιο, από την άλλη, λόγω της ιδιομορφίας του, έχουμε μια έντονη και παρατεταμένη αλλαγή στις συνθήκες ζωής του είδους, το οποίο, συνεπεία αυτής της κατάστασης, είναι σε θέση να παραγάγει ένα υψηλό βαθμό μεταβλητότητας. Θα πρέπει εδώ να γίνει μια διευκρίνιση. Όταν ο Δαρβίνος κάνει λόγο για περισσότερη μεταβλητότητα στο οικιακό περιβάλλον, ενίοτε αναφέρεται στην ύπαρξη ακραίων μορφολογιών παρεκκλίσεων (τερατογενέσεων) σε ορισμένα άτομα, αυτές που αποκαλεί «sports», και που βάσει της εμπειρίας του, και ειδικά εκείνης των καλλιεργητών με τους οποίους αντάλλαζε απόψεις, δεν σπανίζουν στα καλλιεργημένα ζώα και φυτά. Παρότι διατηρεί αυτή τη θέση σε σχέση με την υπεροχή της μεταβλητότητας στο οικόσιτο περιβάλλον, ταυτόχρονα υπερασπίζεται αποφασιστικά την άποψη ότι η μεταβλητότητα στη φύση απαντά σε πολύ υψηλότερο βαθμό απ' ό,τι πίστευαν οι περισσότεροι φυσιολόγοι. Ουσιαστικά, εκείνο που προσπαθεί να μεταφέρει στον αναγνώστη είναι ότι, αφενός η μεταβλητότητα στη φύση υστερεί, από άποψη ποσότητας (ίσως και ακρότητας στις εκφάνσεις της) έναντι εκείνης που παρατηρείται στο οικόσιτο περιβάλλον, επαρκεί όμως για τις ανάγκες της φυσικής επιλογής.⁴⁵

⁴⁵ Hodge, J. and Radick, G. (2003). Introduction. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 5)

Σε διάφορα σημεία της συζήτησης, επανέρχεται στο θέμα της μεταβλητότητας αφενός για να καταδείξει την οικουμενικότητά της και αφετέρου για να εξαιρεί το ρόλο της στη θεωρία του. Ακολουθεί ένας μικρός αριθμός αποσπασμάτων που είναι χαρακτηριστικά αυτών των αναφορών. Παραδείγματος χάριν, τονίζει ότι οι ατομικές διαφορές παρατηρούνται ακόμα και σε όργανα/τμήματα όπου δεν θα ανέμενε κανείς να υπάρχει μορφολογική ποικιλομορφία:

Είμαι πεπεισμένος πως ο πιο πεπειραμένος φυσιολόγος θάμενε κατάπληχτος απ' τον αριθμό των περιπτώσεων μεταβλητότητας, ακόμα και σε σημαντικά μέρη του οργανισμού, που θα μπορούσε να συγκεντρώσει από αρμόδιες πηγές, όπως τις συγκέντρωσα εγώ σε μια σειρά ετών. Θα πρέπει να θυμηθεί κανείς πως στους συστηματικούς δεν αρέσει καθόλου να βρίσκουν μεταβολές σε σημαντικά χαρακτηριστικά, και πως δεν υπάρχουν πολλοί που θα εξέταζαν με προσοχή τα εσωτερικά και τα ουσιώδη όργανα και θα τα σύγκριναν σε πολλά άτομα του ίδιου είδους. Δε θα περίμενε κανείς πως η διακλάδωση των κυρίων νεύρων που βρίσκονται κοντά στο μεγάλο κεντρικό γάγγλιο ενός εντόμου θα ποίκιλλε στο ίδιο είδος...⁴⁶

Στο επόμενο απόσπασμα παρουσιάζει τις ατομικές διαφορές ως την αφετηρία της εξελικτικής διαδικασίας που παράγει ποικιλίες, υπο-είδη, είδη και ανώτερες συστηματικές ομάδες. Σε αυτό το σημείο αναδεικνύεται η διαδικασία της συνεχούς απόκλισης, όπου η κάθε συστηματική ομάδα δεν είναι στατική αλλά βρίσκεται σε μια τροχιά περαιτέρω απόκλισης, προκειμένου να διασφαλίσει τη θέση της στην οικονομία της φύσης. Η ατομική μεταβλητότητα είναι η αφετηρία αλλά και η κινητήρια δύναμη αυτής της αποκλίνουσας εξέλιξης:

Γι' αυτό θεωρώ τις ατομικές διαφορές, αν κι έχουν μικρή σημασία για τον συστηματικό, σαν πολύ μεγάλης σημασίας για μας, γιατί είναι τα πρώτα βήματα προς τις ανεπαίσθητες ποικιλίες που μόλις θεωρούνται άξιες να αναφερθούν σε έργα φυσικής ιστορίας. Και θεωρώ τις ποικιλίες, που είναι κάπως πιο ξεκάθαρες και μόνιμες, σαν βαθμίδες προς πιο έντονες και διαρκείς ποικιλίες και τις τελευταίες αυτές σαν το δρόμο προς τα υπο-Είδη, κι ύστερα στα Είδη... Μια σαφώς καθορισμένη ποικιλία μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί σαν Είδος εν τω γίνεσθαι.⁴⁷

⁴⁶ Darwin, 1859, σελίδα 57

⁴⁷ Darwin, 1859, σελίδα 65

Για να προκύψει μεταβλητότητα, λοιπόν, χρειάζονται μεταβαλλόμενες εξωτερικές συνθήκες, οι οποίες κινούνται σε ένα βαθμό μεγέθους πολύ μικρότερο των μακρο-μεταβολών που επικαλείτο στα δοκίμια του 1840:

Αν κάτω από μεταβαλλόμενες συνθήκες [εδώ έχουμε οικολογική διακύμανση και όχι τη γεωλογική, όπως στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840], τα ενόργανα όντα παρουσιάζουν ατομικές διαφορές σε κάθε σχεδόν μέρος της κατασκευής τους- κι αυτό δεν μπορεί να αμφισβητηθεί- αν υπάρχει, χάρη στη γεωμετρική πρόοδο του πολλαπλασιασμού τους, ένας σκληρός αγώνας για την ύπαρξη σε κάποια ηλικία, εποχή ή χρόνο- κι αυτό δεν μπορεί βέβαια να αμφισβητηθεί- τότε παίρνοντας υπόψη την άπειρη πολυπλοκότητα των σχέσεων όλων των ενόργανων όντων μεταξύ τους και προς τις συνθήκες ζωής, που κάνει να ναι ωφέλιμη γι αυτά η άπειρη ποικιλία στην κατασκευή, στη σύσταση και στις έξεις, θα 'ταν πολύ εκπληκτικό να μην παρουσιαστούν καθόλου μεταβολές ωφέλιμες γι αυτά τα όντα, όπως παρουσιάστηκαν τόσες μεταβολές χρήσιμες για τον άνθρωπο.⁴⁸

Αυτές οι εξωτερικές μεταβολές στις οποίες αναφέρεται ο Δαρβίνος έρχονται να ενεργοποιήσουν μία εγγενή τάση προς τη μεταβλητότητα, μια «τάση για ποικιλία», όπως δηλώνει με τρόπο που δεν στερείται ασάφειας. Αυτή ή τακτική ήταν αναπόφευκτη σε μια περίοδο κατά την οποία οι βιολογικοί μηχανισμοί που σχετίζονται με την παραγωγή μεταβλητότητας, καθώς και με την κληρονομικότητα, παρέμεναν άγνωστοι. Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι, παρότι η εγγενής τάση προς τη μεταβλητότητα παρουσιάζεται ως μια από τις βασικές συνιστώσες για την παραγωγή μεταβλητότητας, δεν υποτιμάται ο ρόλος των καθαυτών συνθηκών ζωής. Σε τελική ανάλυση σε αυτές τις συνθήκες εδράζεται η δράση της φυσικής επιλογής:

Τέτοιες παρατηρήσεις με κάνουν ν' αποδίδω λιγότερη σημασία στην άμεση ενέργεια των γύρω συνθηκών, παρά σε μια τάση για ποικιλία, που οφείλεται σε αιτίες που μας είναι ολότελα άγνωστες. Μπορούμε να πούμε κατά κάποιο τρόπο πως οι συνθήκες ζωής, όχι μονάχα προκαλούν μεταβλητότητα, είτε άμεσα είτε έμμεσα, άλλα και πως περιλαμβάνουν και τη φυσική επιλογή, γιατί οι συνθήκες καθορίζουν αν θα επιζήσει αυτή ή εκείνη η παραλλαγή.⁴⁹

⁴⁸ Darwin, 1859, σελίδα 136

⁴⁹ Darwin, 1859, σελίδα 141

Από την *Καταγωγή των Ειδών*, δεν λείπουν και οι αναφορές σε σχέση με τη μεταβλητότητα των θυσανοπόδων. Θα κλείσω αυτό το σύνολο αποσπασμάτων με ένα τέτοιο παράδειγμα:

Οι επιποματώδεις βαλβίδες των άμισχων κερριπόδων είναι, μ' όλη την έννοια της λέξης, πολύ σπουδαίες κατασκευές και διαφέρουν ελάχιστα, ακόμα και σε ξεχωριστά γένη. Αλλά στα διάφορα είδη ενός γένους, του γένους «Πύργωμα», αυτές οι βαλβίδες παρουσιάζουν ένα θαυμαστό ποσό διαφοροποίησης με το να ναι οι ομόλογοι βαλβίδες στα διάφορα γένη, μερικές φορές πολύ διαφορετικές σε σχήμα, και η έκταση μεταβολής στα άτομα του ίδιου Είδους είναι τόσο μεγάλη [έμφαση δική μου] που δεν είναι υπερβολή να πούμε πως οι ποικιλίες του ίδιου Είδους διαφέρουν περισσότερο μεταξύ τους στα χαρακτηριστικά αυτών των σπουδαίων οργάνων απ' όσο τα Είδη που ανήκουν σε ξεχωριστά γένη.⁵⁰

Παρόλα τα θεωρητικά οφέλη σε σχέση με τη μεταβλητότητα, ο βιολογικός μηχανισμός παραγωγής και διατήρησης της μεταβλητότητας, παραμένει ανερμήνευτος στην *Καταγωγή των Ειδών*. Ο Δαρβίνος εντοπίζει μεν τις συνθήκες που ευνοούν τις παραλλαγές (οι συνήθειες οικολογικές διακυμάνσεις) δεν εξηγεί όμως πώς ακριβώς παράγεται η μεταβλητότητα στους οργανισμούς, αλλά ούτε και πώς κληρονομείται. Βιολογικά ομιλούντες, ποια είναι η πηγή της ατομικής μεταβλητότητας και πώς, όταν προκύπτει μια παραλλαγή, διατηρείται και δεν αφομοιώνεται μέσω της αναπαραγωγής και της επακόλουθης συγχώνευσης; Αυτά τα θεμελιώδη ερωτήματα παραμένουν αναπάντητα και αυτό γίνεται, δικαίως, όπως παραδέχεται και ο ίδιος, στόχος κριτικής, και μάλιστα όχι από άτομα πέραν της επιστημονικής κοινότητας τα οποία, χάριν μεταφυσικών πεποιθήσεων, θα είχαν λόγους να κατακεραυνώσουν το έργο του, άλλα από πιο αντικειμενικούς κριτές των οποίων την άποψη εκτιμούσε, όπως ο Σκοτσέζος μηχανικός Fleeming Jenkin.⁵¹

Στα χρόνια που ακολούθησαν την πρώτη έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, ο Δαρβίνος κατέβαλε επίπονες προσπάθειες να καλύψει αυτά τα κενά, οδηγούμενος στην υπόθεση της «παγγένεσης», την οποία παρουσιάζει στο έργο του *Οι ποικιλίες των εξημερωμένων ζώων κα*

⁵⁰ Darwin, 1859, σελίδα 156

⁵¹ Browne, 2003, σελίδες 282-284

φυτών που εκδόθηκε το 1868. Στην απουσία μίας ολοκληρωμένης θεωρίας γύρω από την κληρονομικότητα, και στην απουσία της επιστήμης της γενετικής, όπως αυτή προέκυψε δεκαετίες μετά το θάνατο του Δαρβίνου, το εγχείρημα της εισήγησης ενός μηχανισμού κληρονομικότητας ήταν πολύ δυσκολότερο απ' ό,τι ενδεχομένως να φαντάζει στο σύγχρονο αναγνώστη. Βάσει της υπόθεσης της «παγγένεσης», λοιπόν, κάθε κύτταρο από κάθε ιστό του σώματος εκκρίνει συνεχώς σωματίδια (τα οποία ο Δαρβίνος αποκαλεί “gemmules”, “granules” και “germs”), τα οποία μεταφέρουν τις πληροφορίες για τη σύσταση του συγκεκριμένου ιστού, και όχι για τη σύσταση ολόκληρου του οργανισμού. Τα σωματίδια συγκεντρώνονται στα γεννητικά όργανα των γονέων, και μέσω της αναπαραγωγής, μεταδίδονται στους απόγονους, όπου γίνεται ο συνδυασμός των σωματιδίων των δύο γονέων. Κάποια από τα σωματίδια μεταφέρονται αυτούσια, ορισμένα αλλάζουν, άλλα εκφράζονται εν μέρει, σε συνδυασμό με τα σωματίδια του άλλου γονέα, κάποια πάλιν υπερκεράζονται από τα σωματίδια του άλλου γονέα αλλά παραμένουν στον απόγονο για να εκφραστούν σε κατοπινές γενεές.

Ο Δαρβίνος είχε αφήσει ανοικτό το ενδεχόμενο τα σωματίδια σε έναν οργανισμό να μπορούν, σε κάποιο βαθμό, να μεταβληθούν λόγω περιβαλλοντικών επιδράσεων. Με τον τρόπο αυτό, έκανε μια παραχώρηση προς την κατεύθυνση της παραγωγής μεταβλητότητας, η οποία να κατευθύνεται άμεσα από το περιβάλλον.⁵² Κατά τον Howard, η «παγγένεση» δίδει την εντύπωση ότι μειώνεται η τυχαία διάσταση της μεταβλητότητας και έτσι αποδυναμώνεται ο δημιουργικός ρόλος της φυσικής επιλογής στην παραγωγή προσαρμογών.⁵³ Κινήθηκε, επίσης, και προς μια

⁵² Αυτή η θεώρηση θα πρέπει να διαχωριστεί από το διαχρονικό ρόλο που ο Δαρβίνος απέδιδε στις περιβαλλοντικές αλλαγές ως προς την παραγωγή μεταβλητότητας, η οποία μεταβλητότητα, είναι τυχαία και εντελώς άσχετη με τις ανάγκες του οργανισμού. Στη διασύνδεση περιβάλλοντος και μεταβλητότητας που παρουσιάζεται εδώ, υπάρχει ντετερμινισμός, ως εάν το περιβάλλον να οδηγεί στην «αναγκαία υπο τις περιστάσεις» μεταβλητότητα.

⁵³ Howard, 2001, σελίδες 68-69. Η τυχειότητα της μεταβλητότητας είναι συνδεδεμένη με τη δημιουργική δράση της φυσικής επιλογής (πέρα δηλαδή από την εξάλειψη των λιγότερο

μερική αποδοχή του ενδεχόμενου της κληρονομικότητας επίκτητων χαρακτηριστικών αφού η αλλαγή στη συμπεριφορά και στις έξεις θα μπορούσε ομοίως να αλλάξει τα σωματίδια και να καταστεί κληρονομική. Μέσω της «παγγένεσης», φαίνεται να προσπάθησε να αποδώσει τη διασύνδεση μεταξύ της επίδρασης του περιβάλλοντος πάνω σε έναν αναπτυσσόμενο οργανισμό και των χαρακτηριστικών που αυτός κληροδοτεί στους απόγονούς του. Ο Δαρβίνος γνώριζε ότι βρισκόταν σε Λαμαρκιανά χωράφια.⁵⁴ Ήταν γνωστές οι ενστάσεις του προς την εξελικτική θεώρηση του Λαμάρκ, όπου πέρα από την κληρονομικότητα επίκτητων χαρακτηριστικών υπήρχε και η εγγενής τάση στους οργανισμούς για πρόοδο και ανέλιξη στην κλίμακα της ζωής, ένα στοιχείο που ερχόταν σε απόλυτη αντίθεση με το δαρβινικό θεωρητικό σχήμα, το οποίο στηρίζεται στην τυχειότητα.⁵⁵

αρμοστών ατόμων). Στο βαθμό που αυξάνεται η ντετερμινιστική διάσταση της μεταβλητότητας έναντι συγκεκριμένων αναγκών του οργανισμού, άλλο τόσο μειώνεται η σημασία της δράσης της φυσικής επιλογής ως διαδικασίας ανάδειξης προσαρμογών. Αν οι μεταβλητές είναι εξ αρχής «κομμένες και ραμμένες» στα μέτρα των περιβαλλοντικών προκλήσεων του οργανισμού (αν έχουν εξ αρχής προσαρμοστικό χαρακτήρα), τότε, η δράση της φυσικής επιλογής μειώνεται στο επίπεδο της εξάλειψης των μη-ικανών. Γίνεται, δηλαδή, αποκλειστικά μία διαδικασία εξάλειψης.⁵⁴ Ο Δαρβίνος, σε μια προσπάθεια να διασκεδάσει τις επιφυλάξεις που είχαν διατυπωθεί για τη θεωρία του, ακόμα και για να επιταχύνει τους ρυθμούς της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής (την περίοδο εκείνη ο William Thompson, ο μελλοντικός Λόρδος Kelvin, είχε υποστηρίξει ότι, με βάση τη Φυσική, η ηλικία της γης δεν μπορεί να ξεπερνά τα 100 εκατομμύρια έτη, κάτι που σμίκρυνε επικίνδυνα το χρόνο του εξελικτικού δράματος), βρέθηκε να κολυμπά σε Λαμαρκιανά ύδατα. Η «παγγένεση» του επέτρεπε να ενσωματώσει κάποια στοιχεία από το Λαμάρκ, κρατώντας ασφαλείς αποστάσεις από άλλα (όπως η εγγενής τάση προόδου). Ήταν, παρόλα αυτά, γεγονός ότι προσέγγιζε εξελικτικές αρχές απέναντι στις οποίες υπήρξε εξαιρετικά επιφυλακτικός, όπως η κληρονομικότητα επίκτητων χαρακτηριστικών λόγω χάριν.

⁵⁵ Ο Δαρβίνος, σε αντίθεση με το Λαμάρκ, απέρριπτε το «δόγμα της απαραίτητης προόδου» και την εσωτερική ώθηση προς την τελειότητα. Παρότι στην *Καταγωγή των Ειδών* άφηνε κάποιο ρόλο στην άμεση επίδραση του περιβάλλοντος στους οργανισμούς, και παρότι ο ρόλος αυτός αυξανόταν προοδευτικά στις διαδοχικές εκδόσεις του βιβλίου, ο ίδιος θεωρούσε ότι η σημαντικότερή του διαφορά με το Λαμάρκ ήταν το ότι δεν αναγνώριζε ότι οι οργανισμοί υπόκεινται σε κάποιου είδους τελεολογική κινητήρια δύναμη και στο ότι δεν υπάρχει κάποια εσωτερική δύναμη που να οδηγεί τις προσαρμοστικές αλλαγές σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Σε αντίθεση με το Λαμάρκ, στη δική του θεωρία, η εξέλιξη βασίζεται στις πιθανότητες και στην ενδεχομενικότητα, και τον ενοχλούσε ιδιαίτερα όταν αυτή η ουσιώδης διαφορά δεν γινόταν

Είναι γεγονός, τέλος, ότι η «παγγένεση» δεν γνώρισε ιδιαίτερη επιτυχία⁵⁶ και παρά τις προσπάθειες του Δαρβίνου να την υπερασπιστεί, ήταν από την αρχή εμφανές ότι δεν θα έπειθε την επιστημονική κοινότητα. Ακόμη και ο Τ. Η. Huxley, ο πιο σθεναρός υποστηρικτής του Δαρβίνου, την είχε απορρίψει απερίφραστα.⁵⁷

Κλείνοντας αυτή την ενότητα, θα ήθελα να επαναλάβω ότι στην *Καταγωγή των Ειδών* βλέπουμε την ατομική μεταβλητότητα να είναι πανταχού παρούσα αφού είναι απότοκο της εγγενούς τάσης των οργανισμών να διαφέρουν, η οποία τάση, τροφοδοτείται από τη συνεχή οικολογική ταλάντευση. Η μεταβλητότητα αποσυνδέεται οριστικά από τις βραδείες γεωλογικές μεταβολές κάτι που είναι σωτήριο για τη λειτουργία της φυσικής επιλογής. Αν στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840 η μεταβλητότητα αποτελούσε την εξαίρεση, τώρα είναι ο κανόνας, καθιστώντας τη φυσική επιλογή μια αδιάλειπτη διαδικασία. Πιστεύω ακράδαντα ότι η μεταβλητότητα των θυσανόποδων έπαιξε καθοριστικότατο ρόλο στην επίτευξη αυτής της κορυφαίας θεωρητικής αλλαγής.

IV. Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών

Η αποκλίνουσα εξέλιξη ποικιλιών σε υποείδη και κατόπιν σε ανεξάρτητα είδη, ένα φαινόμενο που ταλαιπώρησε το Δαρβίνο στη διάρκεια της ταξινομικής του εργασίας, καθώς και τα πολύ ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάποιων οργανισμών που ήταν όμως εναρμονισμένα με τις ειδικές συνθήκες του περιβάλλοντός τους (αποτελούσαν στοιχεία προσαρμογής), ήταν συνεχείς υπομνήσεις της αποκλίνουσας λειτουργίας της φυσικής επιλογής. Η τελευταία παρουσιάζεται

αρκούντως κατανοητή από ορισμένους κριτικούς και σχολιαστές του έργου του. (Browne, 2003, σελίδα 61)

⁵⁶ Browne, 2003, σελίδα 288

⁵⁷ Howard, 2001, σελίδα 69

στην *Καταγωγή των Ειδών* ως η «αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών» (principle of divergence of character) και θεωρείται η πλέον σημαντική προσθήκη στη θεωρία του Δαρβίνου στα χρόνια της «μακράς αναμονής». ⁵⁸ Ο ίδιος ο Δαρβίνος της αποκαλεί «ακρογωνιαίο λίθο» της θεωρίας του ενώ την παραθέτει στο πιο στρατηγικό σημείο του έργου του, στο τέλος του νευραλγικού τέταρτου κεφαλαίου που είναι αφιερωμένο στη φυσική επιλογή. ⁵⁹

Όπως είδαμε στο σχετικό κεφάλαιο (πέμπτο κεφάλαιο), η αρχή της απόκλισης συλλαμβάνεται στα χρόνια που ακολούθησαν τη μελέτη των θυσανοπόδων, η οποία κατά τον Osponat, φαίνεται να είχε πείσει το Δαρβίνο ότι η απόκλιση ήταν μια γενικευμένη φυσική διαδικασία. ⁶⁰ Σύμφωνα με τη Browne, ο Δαρβίνος έβλεπε στα θυσανόποδα τα έμπρακτα αποτελέσματα της εξέλιξης: όλες οι αποκλίνουσες μορφές των θυσανοπόδων είχαν εξελιχθεί από μία προγονική μορφή. Παρατηρούσε προσαρμογές σε διαφορετικούς τρόπους ζωής, ενώ μπορούσε να συλλάβει οπτικά μια βαθμιαία αλληλουχία προσαρμοστικών αλλαγών σε διαδοχικά είδη θυσανοπόδων. Η αλληλουχία αυτή ένωνε προγονικές μορφές με τις πιο ανεπτυγμένες μορφές που είχε ενώπιόν του. Η ποικιλότητα των μορφών καταδείκνυε ένα «κόσμο γεμάτο με ανεπαίσθητες εξελικτικές μεταμορφώσεις». ⁶¹ Το στοιχείο της προσαρμογής ήταν έντονο σε αυτές τις μεταμορφώσεις. Το γεγονός ότι στην πορεία της εμβρυϊκής τους ανάπτυξης, έχαναν τις κολυμβητικές τους ικανότητες, όπως και άλλες λειτουργίες που είναι περιττές σε ένα ακίνητο ζώο, αποτελεί εκ πρώτης όψεως μια μορφολογική οπισθοδρόμηση, στη πραγματικότητα όμως, πρόκειται για μια αξιοσημείωτη προσαρμογή, η οποία καταμαρτυρεί την

⁵⁸ Ruse, 1999, σελίδα 184

⁵⁹ Kohn, D. (2009). Darwin's keystone: The principle of divergence. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 87)

⁶⁰ Osponat, 1981, σελίδα 175.

⁶¹ Browne, 1995, σελίδες 512-513

ερμηνευτική δεινότητα της φυσικής επιλογής.⁶² Στη βάση της θεωρίας του ήταν η πεποίθηση ότι, η συσσώρευση μικρών αλλαγών μπορεί, σε βάθος χρόνου, να επιφέρει αξιοσημείωτα αποτελέσματα. Αυτή είναι μια αντίληψη που ο Δαρβίνος οφείλει στον ομοιομορφισμό του Lyell. Βασικός πυλώνας της Δαρβινικής σκέψης είναι η συσσωρευμένη δράση αλληπάλληλων μικρών προσαρμογών που μπορούν σταδιακά να οδηγήσουν σε αξιοθαύμαστα αποτελέσματα. Την πεποίθηση αυτή ήρθαν να επιβεβαιώσουν και να ενισχύσουν με τον πλέον δραματικό τρόπο οι παρατηρήσεις του στα θυσανόποδα.⁶³ Στην ομάδα αυτή έβλεπε μια τεράστια ποικιλότητα μορφών και προσαρμογών που προέκυψε από την συσσωρευμένη δράση της φυσικής επιλογής σε αποκλίνουσες περιβαλλοντικές συνθήκες και προκλήσεις. Την περίοδο μετά τη μελέτη των θυσανόποδων, λοιπόν, ο Δαρβίνος πείθεται, συνεπικουρούντων των παρατηρήσεων στις οποίες έχω ακροθιγώς αναφερθεί, για τη σημασία του μηχανισμού της απόκλισης και συνειδητοποιεί ότι η ενσωμάτωσή του στο θεωρητικό του σύστημα, θα ενίσχυε θεαματικά το ρόλο της φυσικής επιλογής ως αληθούς αιτίου. Ας περάσουμε όμως τώρα στην παρουσίαση της αρχής της απόκλισης στην *Καταγωγή των Ειδών*.

Η αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών που αυξάνει προοδευτικά τις διαφορές μεταξύ ποικιλιών στο επίπεδο εκείνο όπου πλέον έχουμε διαφορετικά είδη παρουσιάζεται ως ένας μηχανισμός «υψηλής σημασίας».⁶⁴ Όπως ελέγχθη, η συζήτηση γύρω από την αρχή κατέχει περίοπτη θέση στο έργο ενώ, το ένα και μοναδικό διάγραμμα του βιβλίου, αφορά την αρχή της απόκλισης (Εικόνα 7.1). Ο οριζόντιος άξονας (x axis) του διαγράμματος συμβολίζει μια οποιαδήποτε περιβαλλοντική μεταβλητή, ενώ ο κάθετος (y axis) αντιπροσωπεύει το χρόνο. Κάθε μια από τις επάλληλες οριζόντιες γραμμές με τους ρωμαϊκούς αριθμούς αντιπροσωπεύει ένα

⁶² Schweber, 1980, σελίδα 242.

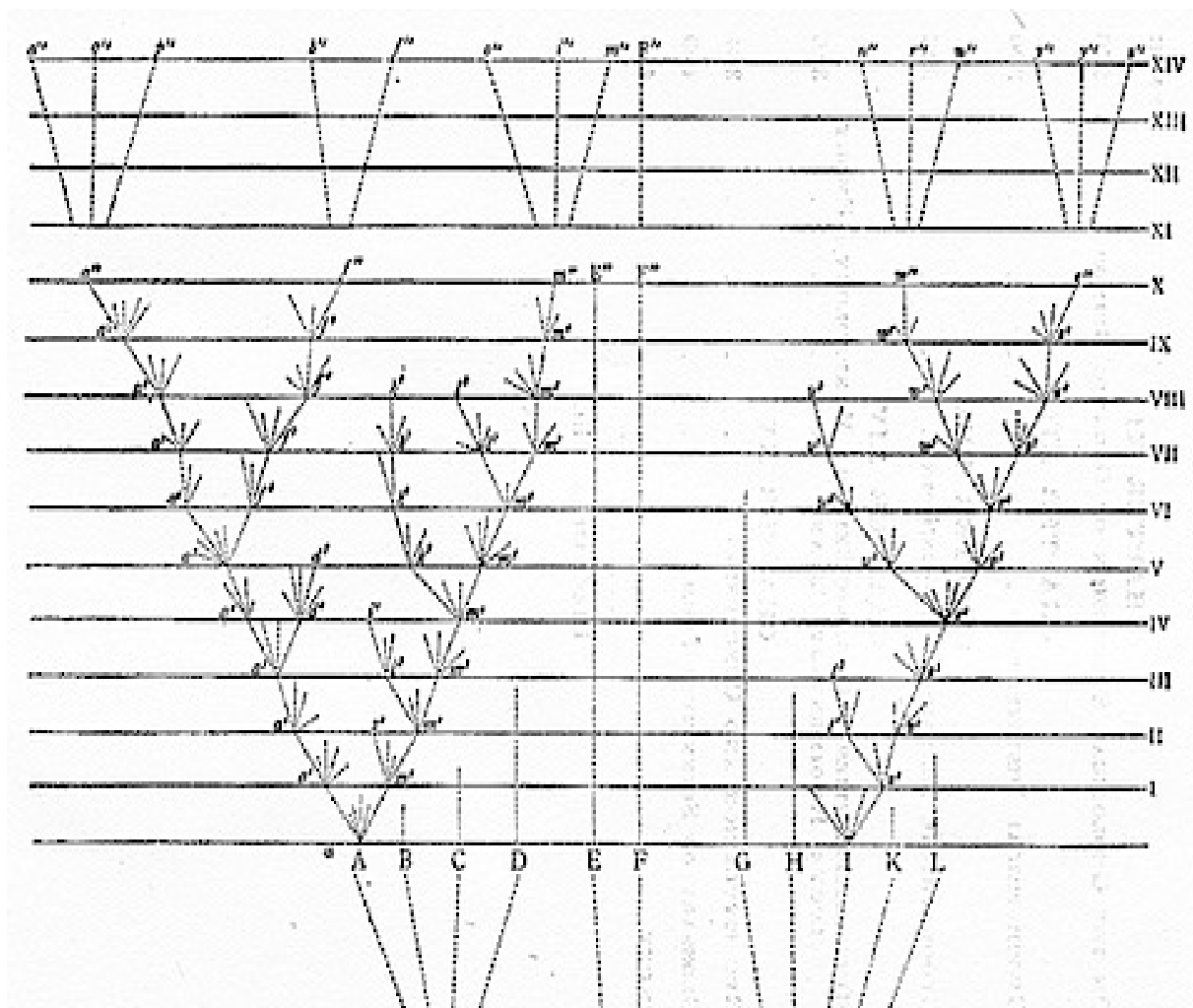
⁶³ Browne, 2003, σελίδα 490

⁶⁴ Darwin, 1859, σελίδα 111

μακρύ αλλά απροσδιόριστο χρονικό διάστημα (αρχικά δηλώνει ότι θα μπορούσε να αντιπροσωπεύει χίλιες ή και δέκα χιλιάδες γενεές, για να πει στη συνέχεια ότι θα μπορούσε να αντιπροσωπεύει ακόμη και ένα εκατομμύριο ή και εκατό εκατομμύρια γενεές). Οι απόγονοι, όπως παρατίθενται στην καθεμία χρονική στιγμή, δεν είναι απλά τροποποιημένα αντίγραφα του αμέσως προηγούμενου προγόνου αλλά νέοι και οικολογικά βελτιωμένοι οργανισμοί που έχουν, λόγω της αυξημένης τους ανταγωνιστικής δεινότητας, οδηγήσει τις προγονικές τους μορφές στον αφανισμό. Καθώς κάθε μία εξελικτική γραμμή διαφοροποιείται, οι απόγονοί της διακλαδίζονται στον περιβαλλοντικό άξονα (x axis) καταφέροντας να αξιοποιήσουν ένα μεγαλύτερο οικολογικό χώρο. Αυτό το κατορθώνουν εις βάρος των ειδών που βρίσκονται πλησιέστερά τους σε αυτό τον άξονα, οδηγώντας τα στον αφανισμό.⁶⁵ Από το διάγραμμα συνάγεται ότι τα είδη μπορούν να μείνουν αναλλοίωτα, να διακλαδιστούν σε νέα είδη ή να αφανιστούν. Όλες οι ζώσες μορφές που περιέχονται στο τελευταίο στάδιο, προέρχονται κυρίως από τις προγονικές μορφές A και I. Υπάρχει και η περίπτωση της προγονικής μορφής F, η οποία έχει επιβιώσει χωρίς μεταβολή και χωρίς διακλάδωση, συνιστά ένα παράδειγμα «ζώντος απολιθώματος», όπως θα το αποκαλούσαμε σήμερα. Οι υπόλοιπες οκτώ προγονικές μορφές, που έχουν βεβαίως αφανιστεί, δεν αντιπροσωπεύονται με ζώντες απογόνους στο τελευταίο στάδιο.⁶⁶ Για την ακρίβεια, όλες οι μορφές που βρίσκονται κάτω από την τελευταία οριζόντια γραμμή, έχουν εξαλειφθεί. Τέλος, θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι στο πάνω μέρος του διαγράμματος, υπάρχουν περισσότερες μορφές από ό,τι στο κάτω μέρος (το παράδειγμα αρχίζει με έντεκα μορφές και καταλήγει με δεκαπέντε), ένα στοιχείο που αποδίδει τη δυνατότητα της αρχής της απόκλισης να αυξάνει τις μορφές της ζωής, μέσω της διακλάδωσης από εξελικτικά προγενέστερες συστηματικές ομάδες.

⁶⁵ Reznick and Ricklefs, 2009, σελίδα 839

⁶⁶ Howard, 2001, σελίδα 57



Εικόνα 7.1. Το ένα και μοναδικό διάγραμμα στην *Καταγωγή των Ειδών* παραθέτει σχηματικά τα αποτελέσματα της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών σε πολύ μεγάλο αριθμό γενεών.

Η αρχή της απόκλισης, λοιπόν, περιγράφεται ως η δύναμη που επιτρέπει στα είδη, μέσω της εξειδίκευσής και της διαφοροποίησής τους, να βελτιώνουν συνεχώς το βαθμό στον όποιο αξιοποιούν τη θέση τους στην οικονομία της φύσης. Να είναι δηλαδή ικανά να αξιοποιούν τη θέση τους καλύτερα από τους ανταγωνιστές τους, οι οποίοι κατά συνέπεια, θα οδηγηθούν στην εξαφάνιση. Μέσω της διαφοροποίησης, η αρχή της απόκλιση ενισχύει τις πιθανότητες επιτυχίας στον αγώνα της επιβίωσης, ο οποίος είναι κατά βάση σκληρότερος μεταξύ ατόμων που κατέχουν τις ίδιες θέσεις διότι «συχνάζουν στις ίδιες περιοχές, αναζητούν την ίδια τροφή, κι είναι εκτεθειμένα στους ίδιους κινδύνους».⁶⁷ Συνεπώς, το μέγεθος της διαφοροποίησης από τους ανταγωνιστές, καθορίζει το βαθμό επιτυχίας: «κατά τη διαφοροποίηση των απογόνων οποιουδήποτε είδους, και κατά τον ατελεύτητο αγώνα όλων των ειδών προκειμένου να αυξηθούν αριθμητικά, όσο πιο πολύ διαφοροποιηθούν αυτοί οι απόγονοι, τόσο καλύτερες θα είναι οι πιθανότητές τους να επιτύχουν στον αγώνα της ζωής».⁶⁸ Όσο πιο διαφοροποιημένοι είναι οι απόγονοι ενός είδους, σε σχέση με τη δομή, τη σύσταση και τις συνήθειές τους, τόσο πιο αποτελεσματικά θα αξιοποιήσουν «τους πολλούς και διαφορετικούς τόπους στην οικονομία της φύσης, και έτσι θα μπορούν να αυξηθούν αριθμητικά».⁶⁹

Μέσω της πίεσης για διαφοροποίηση, σε σχέση με τη χρήση των υπαρχουσών αλλά και των καινούργιων θέσεων στην οικονομία της φύσης, η αποκλίνουσα δράση της φυσικής επιλογής οδηγεί σε προσαρμογές. Στην ανάδειξη χαρακτηριστικών, δηλαδή, που ευνοούν την επιβίωση και την αναπαραγωγή στη συγκεκριμένη θέση, και, όπως ισχύει στα θυσανόποδα, σε αμέτρητες εκδοχές του κοινού προγονικού τύπου, η κάθε μία εκ των οποίων είναι προσαρμοσμένη στο δικό της ιδιοσυγκρασιακό περιβάλλον. Από αυτή τη συστηματική απόκλιση προκύπτουν μια σειρά

⁶⁷ Darwin, 1859, σελίδα 85

⁶⁸ Darwin, 1859, σελίδα 128

⁶⁹ Darwin, 1859, σελίδα 112

από εξελικτικά συγγενικές ομάδες, οι οποίες βρίσκονται σε τροχιά περαιτέρω μορφολογικής απόκλισης. Η αρχή της απόκλισης, επομένως, όπως είδαμε στο πέμπτο κεφάλαιο, προβάλλεται ως ένας επαρκής μηχανισμός ειδογένεσης, ενώ απαντά αποτελεσματικά στο εξής καίριο για τη θεωρία της εξέλιξης ερώτημα: Πώς συμβαίνει μια μικρή διαφορά ν' αυξάνεται ανάμεσα στις ποικιλίες ως το σημείο να γίνει η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στα είδη;⁷⁰ Ο συγκεκριμένος μηχανισμός δεν χρειάζεται γεωγραφική απομόνωση για να λειτουργήσει. Δεν είναι απαραίτητο, προκειμένου να παραχθεί ένα νέο είδος, κάποιος πληθυσμός να αποκοπεί από τον γονικό πληθυσμό, μετά από ένα γεωλογικό συμβάν παραδείγματος χάριν, και να ακολουθήσει, αποκομμένος πλέον, τη δική του ανεξάρτητη εξελικτική πορεία. Αντιθέτως, επαρκεί ο ατελεύτητος αγώνας για την επιβίωση, ο οποίος ωθεί τις βιολογικές ομάδες που μοιράζονται τις ίδιες θέσεις, να αποκλίνουν μορφολογικά (και κατά συνέπεια να αποκτούν νέες προσαρμογές), να υπόκεινται δηλαδή στην αποκλίνουσα δράση της φυσικής επιλογής, προκειμένου να «μείνουν στο εξελικτικό παιχνίδι» και να γλιτώσουν τον αφανισμό. Σε αυτό το σενάριο, δεν υπάρχει γεωγραφική απομόνωση ούτε οι συνεπακόλουθοι απόλυτοι αναπαραγωγικοί φραγμοί:

Ούτε πιστεύω πως χρειάζεται καμιά μεγάλη φυσική αλλαγή, όπως του κλίματος, ή οποιοσδήποτε ασυνήθιστος βαθμός απομόνωσης, που να εμποδίσει τη μετανάστευση προς το Εσωτερικό, για να αφεθούν νέες και άδειες θέσεις, ώστε η φυσική επιλογή, για να τις γεμίσει, να βελτιώσει μερικούς απ' τους μεταβαλλόμενους κατοίκους.⁷¹

Πέρα από μηχανισμός ειδογένεσης, η αρχή της απόκλισης, παρουσιάζεται στην

Καταγωγή των Ειδών και ως πηγή βιολογικής καινοτομίας, ως διαδικασία παραγωγής

προσαρμογών.⁷² Η φυσική επιλογή, λόγω της συνεχούς πίεσης για διαφοροποίηση, η οποία

⁷⁰ Darwin, 1859, σελίδα 117

⁷¹ Darwin, 1859, σελίδα 91

⁷² Οι δύο αυτές λειτουργίες δεν είναι ανεξάρτητες. Αντιθέτως είναι αλληλένδετες και συνδέονται με την πίεση για διαφοροποίηση που ευνοεί μορφολογικές αποκλίσεις οι οποίες σωρευτικά, οδηγούν και στην συστηματική απόκλιση, ποικιλίες, παραδείγματος χάριν, να αποκλίνουν σε βαθμό που να αποτελούν νέα ανεξάρτητα είδη.

ασκείται στα είδη που διαβιούν στα ίδια ενδιαιτήματα, παράγει⁷³ συγκεκριμένες λύσεις στην κάθε περίπτωση. Λύσεις που αυξάνουν την εξειδίκευση του είδους στις ειδικές συνθήκες του περιβάλλοντός του. Ακολουθεί ένα απόσπασμα από την *Καταγωγή των Ειδών* που αφορά τα θυσανόποδα, και που σχετίζεται άμεσα με το ρόλο της αρχής της απόκλισης ως διαδικασίας παραγωγής προσαρμογών:

Τα έμμισχα κιρρίποδα έχουν δύο μικρές πτυχές δέρματος, που τις ονόμασα ωοσυγκρατητικά φρένα, που χρησιμεύουν για να συγκρατούν με μια γλοιώδη έκκριση τ' αυγά μέχρις ότου εκκολαφθούν μέσα στο μανδύα. Αυτά τα κιρρίποδα δεν έχουν βράγχια κι ολόκληρη η επιφάνεια του σώματος και του μανδύα μαζί με τα μικρά φρένα χρησιμεύει για την αναπνοή. Οι Βαλανίδες ή άμισχα κιρρίποδα απ' την άλλη μεριά δεν έχουν ωοσυγκρατητικά φρένα και τ' αυγά βρίσκονται ελεύθερα στο βάθος του μανδύα, μέσα στο καλά κλεισμένο όστρακο. Έχουν, όμως στην θέση των φρένων μεγάλες μεμβράνες με πολλές πτυχές που επικοινωνούν ελεύθερα με τα κυκλοφοριακά χάσματα του μανδύα και του σώματος και που θεωρήθηκαν απ' όλους τους φυσιολόγους πως ενεργούν ως βράγχια. Τώρα πιστεύω πως κανείς δε θα αμφισβητήσει ότι τα ωοσυγκρατητικά φρένα μιας οικογένειας είναι αυστηρά ομόλογα με τα βράγχια μιας άλλης οικογένειας. Και πραγματικά υπάρχουν όλες οι διαβαθμίσεις μεταξύ αυτών των οργάνων. Γι αυτό δεν πρέπει να αμφιβάλουμε πως οι δυο μικρές δερμάτινες πτυχές, που αρχικά χρησίμευαν σαν ωοσυγκρατητικά φρένα, αλλά που ταυτόχρονα συνέβαλλαν κάπως στη λειτουργία της αναπνοής, μεταβλήθηκαν βαθμιαία με τη φυσική επιλογή σε βράγχια, μονάχα με μια αύξηση των διαστάσεών τους και με την εξαφάνιση των αδένων που εκκρίνουν τη γλοιώδη ουσία. Αν όλα τα έμμισχα κιρρίποδα είχαν εξαφανιστεί- κι' έχουν υποστεί πολύ μεγαλύτερη εξάλειψη απ' τα άμισχα κιρρίποδα- ποιος θα φανταζόταν ποτέ πως τα βράγχια στην τελευταία αυτή οικογένεια υπήρξαν στην αρχή όργανα προορισμένα να εμποδίζουν τ' αυγά να παρασύρονται έξω απ' το μανδύα;⁷⁴

Εδώ βλέπουμε το Δαρβίνο να θέτει ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, τα βράγχια στα άμισχα θυσανόποδα, στο πλαίσιο της θεωρίας του και να το παρουσιάζει ως καρπό της αποκλίνουσας δράστης της φυσικής επιλογής, πρόκειται για τροποποιημένα ωοσυγκρατητικά φρένα που έχουν τώρα μια διαφορετική προσαρμοστική λειτουργία. Αυτή

⁷³ Το ανθρωπομορφικό ύφος έχει ως μόνο στόχο την επεξήγηση, με τρόπο μεταφορικό, της δράσης της φυσικής επιλογής και δεν υπονοεί τη συνειδητή εξυπηρέτηση οποιουδήποτε στόχου εκ μέρους της επιλογής.

⁷⁴ Darwin, 1859, σελίδες 189-190.

η τακτική το 1859 είναι αυτονόητη, μόλις πέντε χρόνια προηγουμένως όμως, δεν ίσχυε κάτι τέτοιο. Σε ένα άλλο ανάλογο απόσπασμα από τη μονογραφία του 1854 για τα ζώντα άμισχα θυσανόποδα, ισχυρίζεται ότι ο μηχανισμός προσκόλλησης αυτή τη φορά είναι στην ουσία ένα τροποποιημένο τμήμα των ωοθηκών (των ωοφόρων κύστεων).⁷⁵ Στη συγκεκριμένη περίπτωση, εντούτοις, οι εξελικτικές προεκτάσεις, παρότι έκδηλες, παραμένουν άδηλες. Θα ήθελα να παραθέσω το συγκεκριμένο απόσπασμα ακριβώς για να φανεί η σαφής διαφορά στη ρητορική. Το 1859 ο Δαρβίνος είχε ανοίξει τα εξελικτικά του χαρτιά, το 1854, όμως, όχι:

Εύχομαι να δικαιολογηθώ για το ότι περιέγραψα επί μακρόν το μηχανισμό με τον οποίο τα άμισχα θυσανόποδα προσκολλώνται μόνιμα σε μια επιφάνεια στήριξης διότι αυτό είναι το σημαντικότερο χαρακτηριστικό της υπο-ομοταξίας, το οποίο δεν έχει μέχρι τώρα παρατηρηθεί σε οποιοδήποτε άλλο καρκινοειδές. Δεν είναι εύκολο να υπερβάλει κανείς τη μοναδικότητα και την πολυπλοκότητα της δομής της μεμβράνης της βάσης ενός *Balanus* ή ενός *Coronula*, και όταν εξετάσουμε την ομολογη φύση του μηχανισμού, το θέμα καθίσταται ακόμη πιο περίεργο. Διατηρώ την πεποίθηση, από ό,τι έχω επανειλημμένως δει σε διάφορα γένη των *Lepadidae*, τόσο στο ώριμο όσο και στο νυμφικό τους στάδιο, και από ό,τι έχω δει στο *Proteolepas*, ότι οι αδένες και οι κύστες έκκρισης οστεΐνης [υλικό προσκόλλησης] είναι συνεχείς με τον αγωγό του οποίου αποτελούν τμήμα σε τροποποιημένη μορφή, και ότι η κυτταρική μάζα, η οποία, σε ένα μέρος προορίζεται για την παραγωγή ωαρίων και νέων ατόμων, στο άλλο μέρος που έχει τροποποιηθεί, χρησιμεύει για την παραγωγή των ιστών προσκόλλησης. Θα κλείσω με μια υπόθεση, εκείνοι οι φυσιολόγοι που πιστεύουν ότι όλα τα κενά στην αλυσίδα της φύσης θα καλύπτονταν εάν γνωρίζαμε τη δομή του καθενός οργανισμού, τόσο εκείνων που έχουν αφανιστεί όσο και των ζώντων, θα παραδέχονταν με προθυμία ότι τα θυσανόποδα κάποτε απείχαν πολύ ανεπαίσθητα από άλλα, τώρα άγνωστα, Καρκινοειδή. Αν αυτές οι ενδιάμεσες μορφές ανακαλυφθούν, φαντάζομαι ότι θα αποδειχθεί ότι πρόκειται για Καρκινοειδή, όχι πολύ χαμηλά στη βαθμίδα, με τους αγωγούς τους να ανοίγουν επί, ή και πολύ κοντά στο δεύτερο ζεύγος κεραιών, και τα ωάρια τους που έχουν αφεθεί κατά την περίοδο της ωορρηξίας να είναι ενδεδυμένα με ένα κολλώδες

⁷⁵ Την παρατήρηση για την υποτιθέμενη τροποποίηση κάποιων μερών των ωοφόρων κύστεων σε αδένες που εκκρίνουν το «τσιμέντο» που προσαρτά το ενήλικο θυσανόποδο στην επιφάνεια προσκόλλησης, ο Δαρβίνος την είχε ανακοινώσει στο συνέδριο της Βρετανικής Ένωσης για την Προαγωγή της Επιστήμης (*British Association for the advancement of Science*) το Σεπτέμβριο του 1849. Burkhardt, F. and Smith, S. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*.

υλικό ή ιστό, το οποίο χρησίμευσε στην προσκόλλησή τους στην στηρικτική επιφάνεια, μαζί, πιθανότατα, με την έκκριση του γονέα.⁷⁶

Είναι γεγονός ότι δεν έχουμε αναφορές στη θεωρία της εξέλιξης ούτε στη διαδικασία της απόκλισης, όμως, οι εξελικτικές κρούσεις είναι ηχηρές, όπως είναι, ας πούμε, οι εικασίες του Δαρβίνου αναφορικά με την προγονική μορφή των θυσανοπόδων, η οποία ανήκε στα καρκινοειδή. Τα θυσανόποδα είχαν αποκλίνει από τα καρκινοειδή και είχαν ακολουθήσει τη δική τους εξελικτική πορεία σε συνάρτηση με τις ειδικές περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετώπισαν. Αυτά όμως, στα χρόνια πριν τη δημοσιοποίηση της θεωρίας της φυσικής επιλογής, μπορούν μόνο να υπονοηθούν και όχι να δηλωθούν ευθέως.

Όπως είδαμε στο πέμπτο κεφάλαιο, η σύλληψη της αρχής της απόκλισης επιτρέπει στο Δαρβίνο να εντάξει στο θεωρητικό του σύστημα το δενδρόμορφο μοντέλο της ζωής, το οποίο κέρδιζε έδαφος στη φυσική ιστορία του 19ου αιώνα. Η αρχή της απόκλισης είναι η κινητήρια δύναμη πίσω από τις δενδρόμορφες διακλαδώσεις της βιοποικιλότητας.⁷⁷ Αν δεχθούμε την αρχή της απόκλισης, τότε αναπόδραστα οδηγούμαστε στο δενδρόμορφο μοντέλο όπου η πορεία της ζωής μέσα στο γεωλογικό χρόνο δεν είναι γραμμική αλλά διακλαδωμένη: «οι συγγένειες όλων των όντων του ιδίου κλάδου παριστάνονται συνήθως μ' ένα μεγάλο δέντρο. Νομίζω πως η εικόνα αυτή ανταποκρίνεται κατά μέγα μέρος στην αλήθεια».⁷⁸ Η αρχή της απόκλισης ως αντίδραση προς τον αγώνα για την επιβίωση, απομακρύνει τις εξελικτικές γραμμές τη μία από την άλλη και οδηγεί, μακροσκοπικά, στη δενδρόμορφη διάταξη των συστηματικών ομάδων:

Γιατί η διαδικασία της μεταβολής κι η παραγωγή ενός αριθμού συγγενικών μορφών είναι αναγκαστικά ένα βραδύ και βαθμιαίο προτσές- ένα Είδος παράγει στην αρχή δύο ή τρεις ποικιλίες, αυτές μεταβάλλονται βαθμιαία σε Είδη που με τη σειρά τους

⁷⁶ Darwin, 1854b, σελίδες 151-152. Ο Δαρβίνος είχε άδικο, όπως επισημαίνει ο Ruse (1999, σελίδα 187), αυτό που αποκαλεί ως ωοσυγκρατητικά φρένα ήταν στην πραγματικότητα σιελογόνοι αδένες.

⁷⁷ Ridley, 2007, σελίδα 37-9

⁷⁸ Darwin, 1859, σελίδα 138

παράγουν με τον ίδιο βραδύ ρυθμό άλλες ποικιλίες και Είδη, κ.ο.κ., όπως τα κλαδιά ενός μεγάλου δέντρου βγαίνουν από έναν μονάχα κορμό, ώσπου η ομάδα των Ειδών να μεγαλώσει.⁷⁹

Το δέντρο της ζωής βρίσκεται σε μια διαδικασία συνεχούς ανανέωσης η οποία προκύπτει από την αποκλίνουσα λειτουργία της εξέλιξης. Σε αυτή την πορεία, οι νέες και καλύτερα προσαρμοσμένες μορφές παίρνουν τη θέση των λιγότερο επιτυχημένων μορφών. Τα εύρωστα κλαδιά του δέντρου συνεχίζουν την εξελικτική τους πορεία, μια πορεία περαιτέρω απόκλισης και διακλάδωσης, ενώ τα νεκρά κλαδιά, που συμβολίζουν τα είδη που οδηγούνται στον αφανισμό, πέφτουν στο έδαφος και χάνονται. Είναι τα απολιθώματα εξαφανισμένων ειδών που λειτουργούν ως τεκμήρια της ιστορίας της ζωής:

Καθώς οι βλαστοί γεννούν με την ανάπτυξή τους νέους βλαστούς, κι αυτοί, αν είναι εύρωστοι, πετάνε κλαδιά και καλύπτουν απ' όλες τις πλευρές πολλά πιο αδύνατα κλαδιά, έτσι και η γένεση ενήργησε με το μεγάλο Δέντρο της Ζωής που γεμίζει με τα νεκρά και σπασμένα κλαδιά του το φλοιό της γης και σκεπάζει την επιφάνειά της με τις πάντα ανανεούμενες και θαυμαστές διακλαδώσεις του.⁸⁰

Η δενδρόμορφη διάταξη της βιοποικιλότητας, η οποία προκύπτει από την αρχή της απόκλισης των χαρακτηριστικών, είναι απόλυτα συμβατή με το ιεραρχικό σύστημα ταξινόμησης του Λινναίου (το «Φυσικό Σύστημα»). Το ακόλουθο είναι ένα χαρακτηριστικό απόσπασμα από την *Καταγωγή των Ειδών*:

Αυτή η τάση στις μεγάλες ομάδες να μεγαλώνουν συνέχεια και να διαφοροποιούνται σε χαρακτηριστικά, μαζί με την αναπόφευκτη μεγάλη εξάλειψη, εξηγεί την κατάταξη όλων των μορφών ζωής σε ομάδες υποταγμένες σε άλλες ομάδες, όλες μέσα σε λίγους μεγάλους κλάδους, που επεκράτησαν σ' όλες τις εποχές.⁸¹

Η διάταξη πάνω στην οποία βασιζόταν το «Φυσικό Σύστημα», όπου ακριβώς οι ομάδες εντάσσονται σε ευρύτερες συστηματικές ομάδες, οι οποίες με τη σειρά τους ανήκουν σε ακόμη μεγαλύτερες κατηγορίες, ισχύει, σύμφωνα με το Δαρβίνο, ακριβώς επειδή οι εξελικτικές

⁷⁹ Darwin, 1859, σελίδα 356

⁸⁰ Darwin, 1859, σελίδα 139

⁸¹ Darwin, 1859, σελίδα 489

γραμμές αποκλίνουν μέσα στο γεωλογικό χρόνο και η απόσταση από έναν κοινό πρόγονο αυξάνεται όσο προχωράμε από τις κατώτερες προς τις ανώτερες συστηματικές ομάδες. Παραδείγματος χάριν, τα είδη που ανήκουν σε ένα γένος έχουν έναν πιο «κοντινό» (εξελικτικά ομιλούντες) πρόγονο απ' ό,τι τα γένη που συναποτελούν μια οικογένεια κ.τ.λ. Συνεπώς, μέσω της αρχής της απόκλισης, και του συνεπακόλουθου δενδρόμορφου μοντέλου, ο Δαρβίνος δίδει μια αμιγώς εξελικτική-γενεαλογική ερμηνεία στο «Φυσικό Σύστημα». Παίρνει, δηλαδή, το κυρίαρχο σύστημα ονοματολογίας και ταξινόμησης της εποχής του και το εντάσσει ερμηνευτικά στη θεωρία του, ενώ δεν αφήνει στον αναγνώστη καμία αμφιβολία για την πίστη του στο βάσιμο αυτής της ερμηνείας: «το σπουδαίο γεγονός της φυσικής ένταξης ενόργανων όντων σε ομάδες υποταγμένες σε άλλες ομάδες, που λόγω της εξοικείωσης μας με αυτό δε μας κάνει πάντα αρκετή εντύπωση, κατά την κρίση μου έτσι εξηγείται».⁸² Η φυσική επιλογή κατόρθωσε να εντάξει στο ερμηνευτικό της εύρος ακόμη ένα μείζονος σημασίας στοιχείο από τη φυσική ιστορία του 19^{ου} αιώνα: το κυρίαρχο σύστημα ταξινόμησης, γεγονός που ενισχύει ακόμη περισσότερο το καθεστώς της ως αληθές αίτιο.

Με βάση τη δενδρόμορφη οπτική στη διάταξη της βιοποικιλότητας, και ειδικά με γνώμονα τη γενεαλογική της προέλευση, οι όροι «ανώτερη» και «κατώτερη» μορφή ζωής, καθίσταται κενοί περιεχομένου. Σε αυτό το πλαίσιο, δεν υπάρχει πλέον καμία νομιμοποίηση στο διαχωρισμό των οργανισμών σε ανώτερα (τα θηλαστικά, παραδείγματος χάριν) και κατώτερα (οι ασπόνδυλοι οργανισμοί, λόγου χάριν). Το ουσιώδες, αντιθέτως, είναι το είδος να διαθέτει τα χαρακτηριστικά εκείνα που να του επιτρέπουν να αξιοποιεί, στον μέγιστο δυνατό βαθμό, τη θέση του στην οικονομία της φύσης, και να μπορεί να αντεπεξέρχεται με επιτυχία στον αγώνα για την επιβίωση. Αυτή είναι η πρόκληση, και εκεί είναι που κρίνεται η εξελικτική του επιτυχία,

⁸² Darwin, 1859, σελίδα 434

το αν δηλαδή θα παραμείνει, εξελισσόμενο εννοείται, στη συγκεκριμένη θέση ή αν θα οδηγηθεί στην εξαφάνιση από τους πιο καλά προσαρμοσμένους ανταγωνιστές του. Όταν ένα είδος, λόγω χάριν, με μια σχετικά απλή μορφολογία, είναι καλά προσαρμοσμένο στις ειδικές συνθήκες του περιβάλλοντός του, αντεπεξέρχεται στον αγώνα για την επιβίωση, και «στέλνει» απογόνους του στις επόμενες γενιές, τότε είναι εξίσου επιτυχημένο με ένα άλλο είδος με εξαιρετικά σύνθετη και θαυμαστή μορφολογία που καταγράφει τα ίδια επιτεύγματα (ένα μεγάλο θηλαστικό ας πούμε). Δεν έχουμε πλέον μια φυσική κλίμακα όπως στο εξελικτικό σύμπαν του Λαμάρκ, άλλα, ένα δενδρόμορφο σύστημα όπου όλα τα είδη είναι αντιμέτωπα με την ίδια πρόκληση: την επιβίωση και την αναπαραγωγή κάτω από συνθήκες συνεχούς και έντονου ανταγωνισμού.

Στην περίπτωση της εξελικτικής ερμηνείας του «Φυσικού συστήματος» ταξινόμησης, βλέπουμε με τρόπο πολύ παραστατικό θα έλεγα, το διττό στόχο του Δαρβίνου σε σχέση με τα εμπειρικά δεδομένα και τις θεωρίες της φυσικής ιστορίας του 19^{ου} αιώνα, τα οποία μελετούσε επισταμένα στη διάρκεια της «μακράς αναμονής». Αφενός, ήθελε να χρησιμοποιήσει αυτά τα στοιχεία για να στηρίξει τη θεωρία του. Από την άλλη όμως, ήθελε να τα ερμηνεύσει εκ νέου, μέσα από το φακό της φυσικής επιλογής. Από τη μια ήθελε να τα χρησιμοποιήσει ως τεκμήρια από την άλλη ήθελε και να τα μεταφράσει στη γλώσσα της θεωρίας του. Η θεωρία του, με το ευρύ ερμηνευτικό της φάσμα, καλείτο να εντάξει όλα αυτά τα φαινομενικά ετερόκλητα στοιχεία σε ένα κοινό θεωρητικό σύστημα και ενσωματώνοντάς τα, να τα μετουσιώσει, θέτοντάς τα πάνω σε μια νέα εξελικτική βάση. Λέγει το εξής στην *Αυτοβιογραφία* του:

Εκείνο που θεωρώ ως απολύτως αληθές είναι το γεγονός πως αμέτρητα, καλά παρατηρημένα δεδομένα είχαν αποθηκευτεί στο μυαλό κάθε φυσιδίφη, έτοιμα να λάβουν τη θέση που τους αρμόζει μόλις διατυπώνονταν με αρκετές λεπτομέρειες κάποια θεωρία που θα τα ενσωμάτωνε.⁸³

⁸³ *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 69

Αυτή η «κάποια θεωρία που θα τα ενσωμάτωνε» ήταν βεβαίως η θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Η αρχή της απόκλισης, ως διαδικασία παραγωγής προσαρμογών και ως μηχανισμός ειδογένεσης, ένας μηχανισμός ικανός να εξηγήσει τη δενδρόμορφη διάταξη της βιοποικιλότητας και ικανός να υποτάξει ερμηνευτικά ακόμη και αυτό το «Φυσικό Σύστημα» ταξινόμησης, είχε συνδράμει τα μέγιστα σε αυτή την κατάκτηση. Η κοπιώδης εργασία του Δαρβίνου στα θυσανόποδα έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της αρχής της απόκλισης ως μίας θεμελιώδους λειτουργίας της φυσικής επιλογής.

V. Η εξελικτική κατεύθυνση στην ταξινόμηση

Στη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος κάνει ουσιαστικά βήματα προς μια εξελικτική προσέγγιση στην ταξινομική, όπου ο βασικός γνώμονας για τη διάταξη των συστηματικών ομάδων δεν είναι η απλή ομοιότητά τους σε μια σειρά από μορφολογικές παραμέτρους, αλλά οι γενεαλογικές τους σχέσεις, η απόσταση δηλαδή που τις χωρίζει από έναν κοινό πρόγονο. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, οι συστηματικές ομάδες που μοιράζονται έναν πιο πρόσφατο κοινό πρόγονο, τίθενται πλησιέστερα στο προτεινόμενο σύστημα σε σχέση με ομάδες όπου ο κοινός πρόγονος εντοπίζεται μακρύτερα στον εξελικτικό χρόνο. Έχουμε δει πώς, στις συστηματικές του αποφάσεις για τα θυσανόποδα, καταφεύγει στη χρήση του φάσματος μεταβλητότητας ως συστηματικού οργάνου, ειδικά σε διλήμματα που είχαν να κάνουν με τη διάκριση του είδους από την ποικιλία. Καταφεύγει, επίσης, στη χρήση του αρχέτυπου και των ομολογιών που χαρακτηρίζουν διάφορες ομάδες με αυτό, προκειμένου να καταδείξει τη γενεαλογική τους σχέση. Στην *Αυτοβιογραφία* του, έχοντας πλέον αποβάλει τις αναστολές του,

μιλάει ανοιχτά υπέρ της γενεαλογικής προσέγγισης, υπογραμμίζοντας τη σημασία που είχε η χρήση των ομόλογων χαρακτηριστικών στις συστηματικές του αποφάσεις στα θυσανόποδα.⁸⁴

Μαζί με τις παρατηρήσεις στα θυσανόποδα, τα δεδομένα των οικόσιτων οργανισμών, αλλά και τα αποτελέσματα του υβριδισμού⁸⁵, ώθησαν το Δαρβίνο να απορρίψει, τόσο τα μορφολογικά όσο και τα λειτουργικά κριτήρια στον ορισμό του είδους. Οδηγείται, έτσι, στην άποψη ότι το είδος είναι μια τεχνητή κατηγορία που αποδίδεται σε μια ομάδα οργανισμών, οι οποίοι βρίσκονται σε μια συνεχιζόμενη τροχιά απόκλισης:

...θεωρώ τον όρο Είδος σαν δοσμένο αυθαίρετα, χάριν ευκολίας, σε μίαν ομάδα ατόμων που μοιάζουν πολύ μεταξύ τους και που δε διαφέρει κατ' ουσίαν απ' τον όρο ποικιλία που δίνεται σε λιγότερο ξεχωριστές και περισσότερο ευμετάβολες μορφές. Ο όρος ποικιλία πάλι σε σύγκριση με απλές ατομικές διαφορές εφαρμόζεται αυθαίρετα, για ευκολία.⁸⁶

Το είδος, συνεπώς, αποκτά ένα αμιγώς εξελικτικό-ιστορικό περιεχόμενο, αφού πρόκειται για μια ομάδα οργανισμών με κοινή εξελικτική πορεία (κοινή παρελθούσα πορεία και κοινή εξελικτική τροχιά).⁸⁷ Το είδος, δηλαδή, είναι μία οντότητα εν κινήσει, η όποια σταθερότητα είναι απότοκο είτε της άγνοιας του παρατηρητή, είτε μίας ψευδαίσθησης που προκύπτει από την απειροελάχιστη διάρκεια της παρατήρησης σε σχέση με τη μακρά εξελικτική πορεία του είδους.⁸⁸

⁸⁴ *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 63. Το σχετικό απόσπασμα έχει περιληφθεί στο τέταρτο κεφάλαιο.

⁸⁵ Ο όρος υβριδισμός αναφέρεται στις διασταυρώσεις μεταξύ δύο διακριτών αλλά συγγενικών ειδών. Ο Δαρβίνος παρουσιάζει την παρατηρούμενη στειρότητα των απογόνων όχι ως κάτι που έχει επιλεγεί, αλλά ως μία παράπλευρη συνέπεια της διαδικασίας της απόκλισης μεταξύ των ειδών που έχουν διασταυρωθεί.

⁸⁶ Darwin, 1859, σελίδα 66

⁸⁷ Howard, 2001, σελίδες 43-44. Μέσα στη γενεαλογική-εξελικτική οπτική που ευαγγελίζεται ο Δαρβίνος, το είδος καθίσταται κάτι το εγγενώς εξελίξιμο, συνεπώς, αυτό που προβάλλει ως το βασικό μέλημα της ταξινομικής δεν είναι η εννοιολογική του ανάλυση, αλλά η ιστορική του απόδοση. Γι' αυτό και ο Δαρβίνος εισηγείται μια *ιστορική* μελέτη του είδους, όχι ως μιας απόλυτης έννοιας, αλλά ως μιας ιστορικής οντότητας, η οποία μεταβάλλεται.

⁸⁸ Σύμφωνα με το Merz, προς τα τέλη της «μορφολογικής περιόδου» όπως την αποκαλεί, γύρω στο 1860 δηλαδή, είχε πλέον καταφανεί ότι, η αποκλειστική μελέτη μορφών και δομών δεν είχε

Στην πολεμική του κατά της *Καταγωγής των Ειδών*, ειδικά στις δημόσιες αψιμαχίες του με τον επιφανή βοτανικό Asa Gray, ο Louis Agassiz, «ο δημοφιλέστερος φυσιολόγος των Ηνωμένων Πολιτειών», αντέτεινε, μεταξύ άλλων, ότι η «ουσία» του κάθε είδους αντανακλά το Θεϊκό σχεδιασμό που διέπει τη φύση. Αν υποθέσουμε, αντιθέτως, ότι τα είδη εξελίσσονται, τότε καθίσταται αδύνατο να ταξινομήσει κανείς κάτι το εγγενώς μεταβαλλόμενο.⁸⁹ Κι όμως, το δίλημμα αυτό ο Δαρβίνος το είχε αντιμετωπίσει κατά τη μελέτη των θυσανοπόδων και απέδειξε ότι η συστηματική εργασία δεν μπορεί να ανακόπτεται από τη μεταβλητότητα των οργανισμών, η οποία αποτελεί ένα καθολικό βιολογικό φαινόμενο. Οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές ειδών (και άλλων συστηματικών ομάδων) στις μονογραφίες των θυσανοπόδων εμπεριέχουν και αποδίδουν λεκτικά την παρατηρούμενη μεταβλητότητα, δίδοντας το μήνυμα ότι τα είδη είναι πληθυσμοί μεταβλητών ατόμων, χωρίς καθορισμένα όρια στο εύρος της πιθανής μεταβλητότητάς τους.⁹⁰ Αυτές τις περιγραφές επιστρατεύει ο Δαρβίνος προκειμένου να γεφυρώσει το χάσμα στην οπτική του συστηματικού και του στοχαστή της εξέλιξης. Αφενός, ως συστηματικός, ήταν υποχρεωμένος να περιγράψει το κάθε είδος, αφετέρου, όμως, όφειλε, όχι μόνο να μην παραβλέψει, αλλά και να αναδείξει την υπάρχουσα μεταβλητότητα που διασφαλίζει

οδηγήσει στην ολοκληρωμένη κατανόηση της ουσίας των βιολογικών φαινομένων, ενώ δεν είχε παράσχει ένα ασφαλές κριτήριο ταξινόμησης. Συνεπώς, εκδηλώνεται σε αυτή τη χρονική στιγμή μια μετατόπιση του επιστημονικού ενδιαφέροντος από τις σταθερές υποτίθεται μορφές και δομές, προς τη μελέτη της μεταβλητότητας και της αλλαγής. Η ακινησία και η σταθερότητα των μορφών ήταν, είτε φαινομενικές, είτε παροδικές, με την έννοια ότι αφορούσαν μια δεδομένη στιγμή στην ιστορία των υπό εξέταση φυσικών συμβάντων. Οι τετελεσμένες και επαναλαμβανόμενες δομές των έμβιων όντων οφείλουν αυτές τις ιδιότητές τους στο συγκριτικά μικρό διάστημα χρόνου μέσα στο οποίο έχουμε τη δυνατότητα να τις παρατηρήσουμε, καθώς και στην άγνοιά μας γύρω από τις βραδείες αλλά αέναες αλλαγές στις οποίες υπόκεινται. (Merz, 1903, σελίδα 273-274) Αν δεχθούμε την άποψη του Merz, φαίνεται ότι η εξελικτική οπτική του Δαρβίνου προτάσσεται σε μία ευνοϊκή στιγμή κατά την οποία, η μορφολογική αντίληψη αμφισβητούνταν, υπό την πίεση της συνεχούς αλλαγής και των αποτελεσμάτων της σε βάθος χρόνου.

⁸⁹ Browne, 2007, σελίδα 124

⁹⁰ Bowler, P. J. (2009). Darwin's originality. *Science*, 323: 223-226. (σελίδα 224)

την εξελικτική προοπτική της κάθε συστηματικής ομάδας. Η αντινομία μεταξύ του εξελικτικού και του ταξινομού δεν είναι ανυπέρβλητη αφού μπορεί να γεφυρωθεί μέσω της εξελικτικής προσέγγισης στην εκπόνηση ταξινομικών ερευνών. Οι «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές κατέχουν εξέχουσα θέση σε αυτή την εξελικτική θεώρηση διότι περιγράφουν το είδος ενσωματώνοντας σε αυτή την περιγραφή και την πρώτη ύλη της μετέπειτα εξελικτικής του πορείας. Η γενεαλογική προσέγγιση προσέφερε μια πολύτιμη ευκαιρία στο Δαρβίνο να φέρει ακόμη έναν κλάδο της φυσικής ιστορίας, την ταξινομική εν προκειμένω, στα μέτρα της θεωρίας του. Να προσαρμόσει, δηλαδή, τις μεθόδους και τους στόχους της σε συνάρτηση με την εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής. Ο στόχος δεν ήταν διόλου εύκολος, γι' αυτό και στις μονογραφίες προχωρεί σε μια παραδοσιακή ταξινομική διευθέτηση, προβαίνοντας ταυτόχρονα σε έμμεσες εξελικτικές διακηρύξεις, έχοντας τη ρητορική του στραμμένη στη στρατιά των νεαρών τότε φυσιολογών στους οποίους προσέβλεπε για τη μεγάλη ανατροπή.

Όσο οι συστηματικές ομάδες αντιμετωπίζονται ως «τάξεις», σύνολα δηλαδή που εδράζονται σε έναν κοινό τύπο και που ορίζονται από ένα σύνολο παγιωμένων διαγνωστικών χαρακτηριστικών, η ταξινομία διατηρεί την ανεξαρτησία της από την έννοια της εξέλιξης.⁹¹ Ο Δαρβίνος έρχεται να αναιρέσει αυτή την τακτική αμφισβητώντας την ύπαρξη παγιωμένων τάξεων και διαγνωστικών χαρακτηριστικών. Στις μονογραφίες, αυτή η αμφισβήτηση είναι έμμεση το 1859 όμως τα πράγματα αλλάζουν άρδην. Ο Δαρβίνος θέλει να καταστήσει σαφές ότι οι στοχεύσεις της γενεαλογικής προσέγγισης έπαψαν να είναι απλά περιγραφικές των υπάρχουσών μορφολογικών συναφειών και έγιναν *ερμηνευτικές*⁹² των γενεαλογικών σχέσεων, της κοινής καταγωγής και της συνεπακόλουθης τροποποίησης δηλαδή. Ας δούμε, λοιπόν,

⁹¹ De Queiroz, 1988, σελίδα 253

⁹² Ghiselin, M. (1969). *The triumph of the Darwinian method*. University of California Press, Berkeley. (σελίδα 83)

κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα από αναφορές στην *Καταγωγή των Ειδών*, όπου πλέον ευαγγελίζεται χωρίς περιστροφές τη νέα, εξελικτική προσέγγιση στη ταξινομική. Τα παραδείγματα που έχω επιλέξει καλύπτουν τρεις σημαντικές πτυχές: το διαχωρισμό της ποικιλίας από το είδος, τη σημασία των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών για τον καθορισμό γενεαλογικών σχέσεων, και τέλος, τη σθεναρή πεποίθηση του Δαρβίνου, ότι το «Φυσικό Σύστημα» ταξινόμησης είναι ουσιαστικά γενεαλογικό, αντικατοπτρίζει, δηλαδή, την κοινότητα καταγωγής.

Ο διαχωρισμός της ποικιλίας από το είδος, όπως ίσχυσε και στα θυσανόποδα, δεν είναι εύκολη υπόθεση, κυρίως διότι, κατά το Δαρβίνο, και οι δυο κατηγορίες αποτελούν εν πολλοίς «τεχνητά» σημεία σε ένα συνεχές μεταβλητότητας που ξεκινά από τις μικρές ατομικές διαφορές και κατόπιν επεκτείνεται στις σημαντικές μορφολογικές και άλλες διαφορές που χωρίζουν ευρύτερες συστηματικές ομάδες: «Κανένας δεν μπόρεσε να σύρει διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στις ατομικές διαφορές και στις ελαφρές ποικιλίες, ή ανάμεσα σε πιο ξεκάθαρες ποικιλίες και σε υπο-Είδη και Είδη».⁹³ Επί του πρακτέου, ωστόσο, προκειμένου να

⁹³ Darwin, 1859, σελίδα 488. Στο σημείο αυτό, θα ήταν σκόπιμο να δούμε κάποιες από τις επιφυλάξεις που έχει εκφράσει ο Ernst Mayr σχετικά με την αντίληψη του Δαρβίνου γύρω από το ταξινομικό επίπεδο του είδους. Mayr, E. (2007). *Species concepts and their application*. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA. Ο Mayr, λοιπόν, διαπιστώνει ότι ο Δαρβίνος δεν απάντησε στο βασικό ερώτημα που τίθεται από τον ίδιο τον τίτλο του κορυφαίου του έργου- το ερώτημα, δηλαδή, της καθαρής καταγωγής των ειδών, όχι μόνο της διαφοροποίησης των ειδών, αλλά και του πολλαπλασιασμού τους. Σύμφωνα με το Mayr, τον εμπόδιζε το γεγονός ότι δεν είχε σαφή αντίληψη για τη φύση του είδους. Διαφωνώ κάθετα με αυτή τη διαπίστωση διότι η αρχή της απόκλισης, την οποία υπερασπίζεται σθεναρά ο Δαρβίνος, δεν είναι μόνο ένας μηχανισμός παραγωγής βιολογικής καινοτομίας (προσαρμογής) αλλά, όπως είδαμε στην προηγούμενη ενότητα και στο πέμπτο κεφάλαιο, και μια διαδικασία ειδογένεσης. Λέει επίσης ο Mayr ότι ο Δαρβίνος δεν αποδέχεται την πραγματική υπόσταση του είδους. Το ζήτημα δεν είναι τόσο απλό. Για το Δαρβίνο, τα είδη υπάρχουν στη φύση όμως όχι ως σταθερές οντότητες, ενώ το «είδος» ως ταξινομικό επίπεδο, ως μια τεχνητή κατηγορία, έχει καθαρά χρηστική διάσταση για τους συστηματικούς. Εκείνο που, κατά την άποψή του Δαρβίνου, υπάρχει στον έμβιο κόσμο είναι ένα φάσμα μεταβλητότητας, το οποίο αρχίζει από τις ατομικές διαφορές και επεκτείνεται στις ανώτερες συστηματικές ομάδες. Ο

αποφασίσουμε κατά πόσον μια μορφή αποτελεί ποικιλία ενός είδους, χρειάζεται να εξετάσουμε κατά πόσον εμπίπτει στο μορφολογικό φάσμα ποικιλότητας του είδους. Για να γίνει αυτό, όπως είδαμε στο τέταρτο κεφάλαιο, χρειάζονται πολλαπλά δείγματα, τα οποία να ανασυνθέτουν το υπάρχον φάσμα μεταβλητότητας σε μια σειρά από σημαντικά χαρακτηριστικά. Ο Δαρβίνος, σε αυτή την περίπτωση, με τον τρόπο που έχει αναλυθεί στο προαναφερθέν κεφάλαιο, καθιστά το φάσμα μεταβλητότητας ένα εργαλείο για την προώθηση συγκεκριμένων ταξινομικών στοχεύσεων:

Δεν πρέπει να ξεχνάμε πως σήμερα, που έχουμε τέλεια δείγματα για εξέταση, σπάνια μπορούμε να συνδέσουμε δυο μορφές με ενδιάμεσες ποικιλίες και ν' αποδείξουμε έτσι πως αποτελούν το ίδιο Είδος, ώσπου να συγκεντρώσουμε πολλά δείγματα από πολλά σημεία, κι αυτό σπάνια μπορεί να γίνει στ' απολιθωμένα Είδη.⁹⁴

Η χρήση εμβρυϊκών χαρακτηριστικών είναι ένα άλλο σημαντικό εργαλείο για τη διαμόρφωση συστηματικών αποφάσεων, ειδικά για την επεξεργασία των γενεαλογικών σχέσεων μεταξύ συστηματικών ομάδων. Τα εμβρυϊκά χαρακτηριστικά διατηρούν αυτό τον ουσιαστικό ρόλο λόγω της εξελικτικής τους σταθερότητας, που πηγάζει κυρίως από το ότι είναι απομονωμένα από το περιβάλλον και τις διακυμάνσεις του. Λόγω αυτής της ιδιότητάς τους, παραπέμπουν στον κοινό πρόγονο μιας ομάδας. Είδη, τα οποία στα ενήλικα στάδια διαφέρουν σημαντικά, είναι δυνατόν στα εμβρυϊκά τους στάδια να παρουσιάζουν μεγάλες συγκλίσεις, κάτι

Mayr, έχοντας στη φαρέτρα του στοιχεία που έλειπαν από το Δαρβίνο (τη μοντέρνα σύνθεση, το μηχανισμό της κληρονομικότητας, το μηχανισμό παραγωγής ατομικής μεταβλητότητας) αναδεικνύει τη βιολογική σημασία του είδους, η οποία υποτίθεται ότι είχε διαφύγει του Δαρβίνου, στη βάση της αναπαραγωγικής απομόνωσης. Η αναπαραγωγική απομόνωση ενός είδους είναι ένας μηχανισμός προστασίας, ο οποίος αποτρέπει την αποδόμηση του ενοποιημένου συν-προσαρμοσμένου γενετικού συστήματος. Η οργάνωση της γενετικής ποικιλότητας σε είδη, δημιουργεί ένα σύστημα που επιτρέπει τη γενετική διαφοροποίηση και τη συσσώρευση ευμενών γονιδίων και γονιδιακών συνδυασμών χωρίς τον κίνδυνο αποσύνθεσης του βασικού γονιδιακού συμπλέγματος. Κατά το Mayr, ο τυπολογικός (ουσιοκρατικός) ορισμός είναι μεν επαρκής στο επίπεδο των ανώτερων συστηματικών ομάδων, είναι όμως άσχετος και παραπλανητικός όταν χρησιμοποιείται για να ορίσει το είδος, διότι το είδος δεν ορίζεται από ενδογενείς αλλά από ιδιότητες συσχέτισης (relational properties) με άλλες ομάδες.

⁹⁴ Darwin, 1859, σελίδα 341

που καταμαρτυρεί τη στενή γενεαλογική τους σχέση, το γεγονός, δηλαδή, ότι μοιράζονται έναν πρόσφατο κοινό πρόγονο.⁹⁵ Η εμβρυϊκή ομοιότητα, δηλαδή, πέρα και πάνω από την όποια διαφορά στα ενήλικα στάδια, είναι ενδεικτική της κοινότητας στην καταγωγή. Ας δούμε κάποιες χαρακτηριστικές αναφορές. Το πρώτο σύνολο αποσπασμάτων αφορά το «γενικό κανόνα» που θέλει τα χαρακτηριστικά εκείνα που δεν έρχονται σε άμεση επαφή με τις περιβαλλοντικές συνθήκες να είναι τα πλέον χρήσιμα για το συστηματικό διότι ακριβώς φωτίζουν τις γενεαλογικές σχέσεις μεταξύ των υπό εξέταση ομάδων:

Το έμβρυο δεν επηρεάστηκε λοιπόν σχεδόν καθόλου και χρησιμεύει σαν ένα χρονικό της παλιάς κατάστασης του Είδους. Γι αυτό συμβαίνει τα υπάρχοντα Είδη να μοιάζουν τόσο συχνά, στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους, με αρχαίες κι εξαφανισμένες μορφές που ανήκουν στον ίδιο κλάδο.⁹⁶

Μπορεί μάλιστα να δοθεί σαν γενικός κανόνας, πως όσο λιγότερο ένα μέρος του οργανισμού έχει σχέση με τις ειδικές συνήθειες, τόσο μεγαλύτερη σημασία έχει για την ταξινόμηση.⁹⁷

Η Εμβρυολογία αποχτάει μεγάλο ενδιαφέρον, όταν βλέπουμε το έμβρυο σαν μια εικόνα, λίγο-πολύ θαμνή, του γεννήτορα, όλων των μελών του ιδίου μεγάλου κλάδου, είτε στην ενήλικη είτε στη νυμφική του κατάσταση.⁹⁸

Μέσω των εμβρυϊκών χαρακτηριστικών είναι δυνατή η σύλληψη του κοινού προγόνου, του γεννήτορα μια ομάδας οργανισμών. Αυτή άλλωστε ήταν η σημασία της σύλληψης και της χρήσης του αρχέτυπου στην ταξινομική εργασία του Δαρβίνου. Τα έμμισχα και τα άμισχα θυσανόποδα μπορεί να παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές στη μορφολογία τους, στα εμβρυϊκά άτομα όμως, οι διαφορές τους είναι μηδαμινές:

⁹⁵ Nyhart, L. K. (2009). Embryology and morphology. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 215)

⁹⁶ Darwin, 1859, σελίδα 252

⁹⁷ Darwin, 1859, σελίδα 436

⁹⁸ Darwin, 1859, σελίδα 470

...οι δύο κύριες υποδιαιρέσεις των Κιρριπόδων, τα έμμισχα και τα άμισχα, μ' όλο που διαφέρουν πολύ στην εξωτερική εμφάνιση, έχουν νύμφες που μόλις διακρίνονται σ' όλα τα στάδια της ανάπτυξής τους.⁹⁹

Αυτό βέβαια είναι ενδεικτικό του ότι, παρόλες τις μεγάλες μορφολογικές τους διαφορές, η κοινή εξελικτική τους προέλευση είναι αναντίλεκτη.¹⁰⁰ Ταυτόχρονα, η μεγάλη ποικιλότητα μορφών που προέκυψε από αυτή την κοινή προέλευση, καταμαρτυρεί τις μεγάλες δυνατότητες της αποκλίνουσας δράσης της εξέλιξης.

Στην τρίτη ομάδα αποσπασμάτων, ο Δαρβίνος επιχειρεί μια κίνηση καθοριστικής σημασίας: να θέσει το «Φυσικό Σύστημα» ταξινόμησης στο ερμηνευτικό πλαίσιο της θεωρίας του. Τονίζει επανειλημμένως και εμφαντικά ότι το «Φυσικό Σύστημα» είναι ουσιαστικά γενεαλογικό και οι σχέσεις που αναζητούσαν οι ταξινομικοί, βασιζόμενοι στη μορφολογική συνάφεια μεταξύ των διαφόρων ομάδων ήταν, εν αγνοία τους, γενεαλογικές. Επιπροσθέτως, οι διαβαθμίσεις του «Φυσικού Συστήματος» (τα διάφορα ταξινομικά επίπεδα που εντάσσονται σε ευρύτερες ομάδες) είναι ταυτισμένες με διαφορετικούς βαθμούς γενεαλογικής σχέσης και αποτυπώνουν τη δενδρόμορφη εξελικτική οπτική του Δαρβίνου.¹⁰¹ Γενικά, όσο προχωράμε στις ιεραρχημένες ομάδες του συστήματος του Λινναίου, από το είδος προς το βασίλειο, ακολουθούμε μια παράλληλη πορεία φθίνουσας γενεαλογικής διασύνδεσης. Ιδού τι λέει ο ίδιος ο Δαρβίνος:

... όταν βασιστούμε στην άποψη πως το Φυσικό Σύστημα στηρίζεται στην καταγωγή με μεταβολές... γιατί κάθε αληθινή ταξινόμηση είναι γενεαλογική- πως η κοινότητα της καταγωγής είναι ο κρυφός δεσμός που αναζητούσαν υποσυνείδητα οι φυσιοδίφες κι όχι κανένα άγνωστο σχέδιο δημιουργίας ή η διατύπωση γενικών προτάσεων και η απλή συνένωση ή ο διαχωρισμός πραγμάτων που μοιάζουν λίγο-πολύ.¹⁰²

⁹⁹ Darwin, 1859, σελίδα 462

¹⁰⁰ Nyhart, 2009, σελίδα 199

¹⁰¹ Richards, R. A. (2009). Classification in Darwin's *Origin*. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 192)

¹⁰² Darwin, 1859, σελίδα 440

Έτσι το φυσικό σύστημα είναι γενεαλογικό στην κατάταξή του, όπως ακριβώς ένα γενεαλογικό δέντρο.¹⁰³

Οι πραγματικές συγγένειες όλων των ενόργανων όντων, σε αντίθεση με την εκ προσαρμογής ομοιότητά τους [ομοιότητα που προκύπτει, όχι από τη συγγένεια, αλλά, από την προσαρμογή σε ανάλογες περιβαλλοντικές συνθήκες], οφείλονται σε κληρονομικότητα ή σε κοινότητα καταγωγής. Το Φυσικό Σύστημα είναι μια γενεαλογική ταξινόμηση όπου οι όροι: ποικιλία, Είδος, γένος, οικογένεια κ.λ.π., υποδηλούν τους διαφόρους αποκτημένους βαθμούς διαφοράς. Και πρέπει ν' ανακαλύψουμε τις γενεαλογικές σειρές απ' τα πιο διαρκή χαρακτηριστικά, όποια κι αν είναι κι όσο μικρή ζωτική σημασία κι αν έχουν.¹⁰⁴

Με αυτές τις βαρύνουσες επισημάνσεις- και αυτό είναι κάτι που είδαμε και στην προηγούμενη ενότητα- ο Δαρβίνος επιθυμεί να παρουσιάσει τη φυσική επιλογή ως τη μείζονα *vera causa* της φυσικής ιστορίας, η οποία εντάσσει στο ερμηνευτικό της ενεργητικό ακόμη και αυτό το «Φυσικό Σύστημα» ταξινόμησης.

Στη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων είχε έρθει αντιμέτωπος με συστηματικά διλήμματα και παρατηρήσεις που ενδυνάμωσαν την πίστη του στη γενεαλογική βάση της ταξινόμησης.¹⁰⁵ Αυτός ήταν ακόμη ένας σημαντικός θεωρητικός καρπός που του επεφύλασσαν τα θυσανόποδα. Στις μονογραφίες, δεν καταφεύγει σε μια αμιγώς εξελικτική συστηματική διάταξη διότι η εποχή δεν επέτρεπε κάτι τέτοιο. Στην *Καταγωγή των Ειδών*, όμως, υπερασπίζεται με ενθουσιασμό τη συγκεκριμένη άποψη στοχεύοντας στη νέα γενιά φυσιοδιφών, οι οποίοι, μην έχοντας τις αγκυλώσεις των προγενεστέρων, ενδεχομένως να πείθονταν για την υπεροχή της εξελικτικής του θεώρησης.¹⁰⁶ Το ζητούμενο πλέον δεν είναι η μορφολογική

¹⁰³ Darwin, 1859, σελίδα 441

¹⁰⁴ Darwin, 1859, σελίδα 496

¹⁰⁵ Richards, 2009, σελίδες 186-187

¹⁰⁶ Το εξής απόσπασμα από τις τελευταίες σελίδες του έργου, είναι ενδεικτικό των γενικότερων προθέσεων του: «Ίσως μερικοί φυσιοδίφες, προικισμένοι με μεγάλη πνευματική ευστροφία, και που άρχισαν ν' αμφιβάλλουν για το αμετάβλητο των Ειδών, να επηρεαστούν απ' αυτό το έργο. Αλλά προσβλέπω με εμπιστοσύνη προς το μέλλον- στους νέους, στην επερχόμενη γενεά φυσιοδιφών, που θα 'ναι σε θέση να βλέπουν και τις δυο πλευρές του προβλήματος με αμεροληψία. Οποιοσδήποτε θα πιστέψει ότι τα είδη μεταβάλλονται, θα προσφέρει πραγματικές

σύγκλιση, αλλά η γενεαλογική σχέση. Ο συστηματικός θα πρέπει να βασίζεται στα ομόλογα χαρακτηριστικά, που εκπορεύονται από την κοινή εξελικτική προέλευση των ομάδων και όχι στα ανάλογα, τα οποία προκύπτουν από προσαρμογές σε παρόμοιες περιβαλλοντικές συνθήκες και δεν καταδεικνύουν κοινότητα στην καταγωγή.

VI. Η εξέλιξη του φύλου: η θεωρία εν δράσει

Από τα χρόνια των πρώιμων εξελικτικών του εικασιών, ο Δαρβίνος θεωρούσε τον ερμαφροδιτισμό ως την προγονική κατάσταση. Στην εξελικτική πορεία των ειδών, όμως, υπήρξε η τάση για διαχωρισμό των φύλων και αυτό σχετίζεται με την ανάγκη αναχαίτισης της αυτόγονιμοποίησης, η οποία, στην αντίληψή του, εγκυμονούσε κινδύνους στις περιπτώσεις όπου συνεχίζεται αδιάλειπτα. Πίστευε, δηλαδή, ότι στα ερμαφρόδιτα άτομα πρέπει από καιρού εις καιρόν να γίνεται κάποιας μορφής διασταύρωση. Κατά την άποψή του, ένα απαρέγκλιτα αυτογονιμοποιούμενο είδος είναι καταδικασμένο στον αφανισμό. Συγκεκριμένα, για ένα είδος ορχιδέας, το οποίο ενέπιπτε σε αυτή την κατηγορία, είχε πει χαρακτηριστικά, ότι θα ήθελε να ζήσει μερικές χιλιάδες χρόνια μόνο και μόνο για να το δει να αφανίζεται.¹⁰⁷ Οι παλαιότερες απόψεις του σε σχέση με την εξέλιξη του φύλου βρίσκουν σαφή στήριξη στα θυσανόποδα. Σε ορισμένα γένη, παρατήρησε μια ποικιλότητα σεξουαλικών μορφών που στην ολότητα της συνέθετε μια εξελικτική αλληλουχία από τον ερμαφροδιτισμό στον πλήρη διαχωρισμό των φύλων. Οι παρατηρήσεις αυτές συνιστούν ένα εξελικτικό παράδειγμα, το οποίο, παρότι δεν παρουσιάζεται ως τέτοιο στις μονογραφίες, εντούτοις, παρατίθεται έμμεσα ως μία σημαντική

υπηρεσίες εκφράζοντας ευσυνείδητα την πεποίθησή του· γιατί έτσι μονάχα μπορούμε ν' απαλλαγούμε απ' το φόρτο των προκαταλήψεων που βαραίνουν αυτό το ζήτημα». Darwin, 1859, σελίδα 500

¹⁰⁷ Browne, 2003, σελίδα 413

εξελικτική μαρτυρία. Έχουμε την προγονική μορφή, που είναι η αφετηρία της εξελικτικής αλληλουχίας (τον ερμαφροδιτισμό, όπως υπέθετε ο Δαρβίνος), βλέπουμε το τέρμα (τα αμιγώς θηλυκά και αρσενικά άτομα) και τις ενδιάμεσες διατάξεις (ερμαφρόδιτα με την αρσενική τους φύση να έχει ατροφήσει, να υποστηρίζονται από «συμπληρωματικά» αρσενικά).

Ακολουθούν δυο αποσπάσματα από την *Καταγωγή των Ειδών*, όπου αναφέρεται στις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων. Στο πρώτο σχολιάζεται η τεράστια μορφολογική διαφορά μεταξύ των ερμαφρόδιτων και των αρσενικών ατόμων ενός είδους, ενώ στο δεύτερο παρουσιάζεται, μεταξύ άλλων, η εμβρυϊκή προέλευση των «συμπληρωματικών» αρσενικών, όπου η ανάπτυξη του ζώου «ασφαλώς οπισθοδρομεί»:

Σχεδόν ούτε ένα κοινό χαρακτηριστικό δεν μπορεί να βρεθεί ανάμεσα στα ενήλικα αρσενικά και στα ερμαφρόδιτα ορισμένων Κιρρίποδων· κι όμως κανείς δεν σκέφτηκε ποτέ να τα χωρίσει.¹⁰⁸

Σε μερικές περιπτώσεις όμως, το ώριμο ζώο πρέπει να θεωρηθεί σαν κατώτερο στην κλίμακα ενοργάνωσης απ' την νύμφη του, όπως συμβαίνει σε μερικά παρασιτικά μαλακόστρακα. Ας επανέλθουμε πάλι στα Κιρρίποδα: οι νύμφες, στο πρώτο στάδιο, έχουν τρία ζευγάρια οργάνων μετακίνησης, ένα μονάχα απλό μάτι κι ένα προβοσκιδόμορφο στόμα· μ' αυτό τρέφονται λαίμαργα, γιατί μεγαλώνουν γρήγορα. Στο δεύτερο στάδιο, που ανταποκρίνεται στο στάδιο της χρυσαλλίδας στις πεταλούδες, έχουν έξι ζευγάρια ωραία φτιαγμένα κολυμβητικά πόδια, ένα ζευγάρι λαμπρά σύνθετα μάτια κ' εξαιρετικά περίπλοκες κεραίες, αλλά έχουν ένα κλειστό κι ατελές στόμα και δεν μπορούν να τραφούν: η λειτουργία τους σ' αυτό το στάδιο είναι να αναζητήσουν, με τ' ανεπτυγμένα αισθητήρια όργανα, και να βρουν, με την ικανότητά τους να κολυμπούν δραστήρια, μια κατάλληλη θέση, όπου να προσκολληθούν και να υποστούν την τελική τους μεταμόρφωση. Όταν πραγματοποιηθεί αυτό, προσκολλώνται εκεί για όλη τους τη ζωή: τα πόδια τους μεταβάλλονται τώρα σε όργανα σύλληψης, αποχτούν πάλι ένα καλοφτιαγμένο στόμα, αλλά δεν έχουν κεραίες, και τα δύο τους μάτια ξαναμεταβάλλονται τώρα σ' ένα μικρό, μοναδικό, απλό μάτι, όμοιο μ' ένα στίγμα. Σ' αυτή την τελευταία κι ολοκληρωμένη κατάσταση, τα Κιρρίποδα μπορούν να θεωρηθούν σαν ανώτερα ή κατώτερα σε οργάνωση απ' όσο ήταν στο νυμφικό τους στάδιο. Αλλά σε μερικά γένη, οι νύμφες αναπτύσσονται σε ερμαφρόδιτα που έχουν τη συνηθισμένη κατασκευή, και σ' αυτό που ονόμασα συμπληρωματικά αρσενικά, και στην τελευταία περίπτωση η ανάπτυξη ασφαλώς οπισθοδρομεί, γιατί το αρσενικό δεν

¹⁰⁸ Darwin, 1859, σελίδα 443

είναι παρά ένας σάκος που ζει για λίγον καιρό και δεν έχει ούτε στόμα, ούτε στομάχι, ούτε κανένα σημαντικό όργανο, εκτός από τα όργανα αναπαραγωγής.¹⁰⁹

Τα «συμπληρωματικά» αρσενικά ήταν χωρίς αμφιβολία μία από τις πλέον απροσδόκητες και ενδιαφέρουσες περιπτώσεις σε αυτό το σύνολο παρατηρήσεων. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε που τα επαναφέρει ακόμη και στην αυτοβιογραφία του, ένα κείμενο που έγραψε ως παρακαταθήκη στην οικογένειά του:

...απέδειξα την ύπαρξη σε συγκεκριμένα γένη μικροσκοπικών αρσενικών που συμπληρώνουν τα ερμαφρόδιτα και παρασιτούν σε βάρος τους. Αυτή η τελευταία ανακάλυψη έχει επιτέλους επαληθευτεί πλήρως· παρόλο που κάποτε ένας Γερμανός συγγραφέας με μεγάλη του ευχαρίστηση απέδωσε την όλη περιγραφή στη ζωνή μου φαντασία.¹¹⁰

Το σύνολο των παρατηρήσεών του σχετικά με το φύλο των θυσανοπόδων κινείται σε ένα επίπεδο επαλήθευσης της θεωρίας του. Υπήρξε παράλληλα και η επαλήθευση επιμέρους προτάσεων που είχαν να κάνουν με την καθαυτή εξέλιξη του φύλου, όπως είναι η βιολογική σκοπιμότητα των διασταυρώσεων. Κατά κάποιο τρόπο, στις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, έβλεπε την εξέλιξη εν δράσει. Κάτι ανάλογο, όπως ελέγχθη και στο έκτο κεφάλαιο, ίσχυσε και με τους σπίνους (*Geospiza*) στα νησιά Galapagos, με τη διαφορά ότι στην περίπτωση των θυσανοπόδων, προσέγγιζε τις παρατηρήσεις με το μάτι του εξελικτικά μυημένου, κάτι που δεν ίσχυε στο ταξίδι με το Μπιγκλ.¹¹¹ Στην *Καταγωγή των Ειδών*, επικαλείται αυτές τις παρατηρήσεις, θέλοντας να πείσει τον αναγνώστη, ότι το φύλο, όπως και κάθε άλλο χαρακτηριστικό, υπόκειται στη δράση της φυσικής επιλογής, έχοντας τη δική του εξελικτική πορεία. Αν τα συστηματικά του διλήμματα είχαν συμβάλει ώστε να οδηγηθεί στην

¹⁰⁹ Darwin, 1859, σελίδες 462-463

¹¹⁰ *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 63

¹¹¹ Η ποικιλομορφία των σπίνων στα διαφορετικά νησιά ερμηνεύτηκε εξελικτικά, όχι το 1835 όταν επισκεπτόταν το συγκεκριμένο νησιωτικό σύμπλεγμα, αλλά όταν είχε πλέον επιστρέψει στην Αγγλία, και όταν είχε, με την βοήθεια του ορνιθολόγου John Gould, συνειδητοποιήσει ότι οι διαφορετικές μορφές δεν ήταν απλές ποικιλίες, αλλά διακριτά είδη που είχαν προσαρμοστεί στις ειδικές συνθήκες του νησιού όπου κατοικούσαν (βλέπε παράρτημα).

«ιστορικοποίηση» της έννοιας του είδους, οι παρατηρήσεις των σεξουαλικών μορφών των θυσανοπόδων φαίνεται ότι τον ώθησαν σε κάτι ανάλογο στην περίπτωση του φύλου.

Το μεγάλο όφελος από τις παρατηρήσεις του αυτές ήταν ακριβώς ότι στήριζαν τους βασικούς πυλώνες της θεωρίας του: τη μεταβλητότητα, και μάλιστα σε ένα χαρακτηριστικό που θεωρείται παγιωμένο ως προς τις μεταβλητές του, και την απόκλιση, με την επακόλουθη ποικιλότητα μορφών αλλά και την προσαρμοστικότητα σε επίπεδο συγκεκριμένων χαρακτηριστικών. Ήταν μία πλήρης εξελικτική περίπτωση που ενδυνάμωνε την πεποίθησή του στο βάσιμο της θεωρίας της φυσικής επιλογής και των βιολογικών της αποτελεσμάτων. Αυτός ήταν ακόμη ένας πολύτιμος καρπός που ο Δαρβίνος αποκομίζει μέσα από την επίπονη ενασχόλησή του με τα θυσανόποδα.

VII. Η χαλιναγώγηση του ατίθασου θεωρητικού

Πέρα από τους αμιγώς θεωρητικούς καρπούς της μελέτης, υπήρχε και ένα άλλο ουσιώδες όφελος, το οποίο σχετίζεται με την μετέπειτα ερευνητική μεθοδολογία του Δαρβίνου. Στα χρόνια πριν τη μελέτη των θυσανοπόδων, βλέπουμε, σε γενικές γραμμές, την τάση στο Δαρβίνο για μεγάλες υποθέσεις ακόμα και ατίθασες εικασίες γύρω από την εξέλιξη. Αυτό τον ωφέλησε αφού μέσω της θεωρητικής του τόλμης, συνέλαβε, στο γενικό της πλαίσιο, τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Στα θυσανόποδα, αντιθέτως, νέα θεωρητικά στοιχεία, όπως η οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας, προκύπτουν μέσα από μια εξαιρετικά επίπονη και πολύ συχνά επώδυνη εργασία που σε κάποιες περιπτώσεις τον είχε οδηγήσει στα όρια της σωματικής και της ψυχολογικής καταπόνησης. Η μελέτη των αποτελεσμάτων και των δεδομένων της φυσικής ιστορίας ήταν χωρίς αμφιβολία σημαντική, όμως τίποτα δεν μπορεί να

αντικαταστήσει την αξία των στοιχείων που προέρχονται από την άμεση παρατήρηση των οργανισμών. Ο Δαρβίνος, έχοντας μόλις ξεκινήσει τη μελέτη, γράφει τα εξής στον Hooker:

Όπως λες υπάρχει μια εκπληκτική ικανοποίηση στην καθαρή παρατήρηση· απ' ό,τι υποψιάζομαι, όμως, η ικανοποίηση σε αυτή την περίπτωση αποκομίζεται μάλλον από τις συγκρίσεις που κάνει κανείς στο μυαλό του με συγγενικές δομές. Έχοντας εργαστεί τόσα πολλά χρόνια για την καταγραφή των παλαιών μου γεωλογικών παρατηρήσεων, είναι ευτύχημα να χρησιμοποιώ τα μάτια και τα δάχτυλά του ξανά.¹¹²

Μέσω της ανατομικής και ταξινομικής μελέτης των θυσανοπόδων, ο Δαρβίνος ευθυγραμμίζεται με την αυξανόμενη έμφαση την οποία η βικτωριανή επιστήμη έθετε στην ανάγκη για συλλογή εμπειρικών δεδομένων και στοιχείων.¹¹³ Η εμπειρία αυτή δεν θα μπορούσε παρά να μεταμορφώσει τον τολμηρό θεωρητικό της πρώτης του νιότης σε έναν εμπειρικά πειθαρχημένο στοχαστή, ο οποίος κυριολεκτικά πασχίζει να στηρίξει τις προεκτάσεις της θεωρίας του με τον επαρκέστερο δυνατό τρόπο. Είναι γεγονός ότι, αμέσως μετά τα θυσανόποδα, ο Δαρβίνος εγκαινιάζει μια έντονη πειραματική δραστηριότητα που αφορούσε μια σειρά οργανισμών και βιολογικών συστημάτων: οικιακά περιστέρια, διασπορά σπόρων, δύναμη της κίνησης των φυτών, ορχιδέες, εντομοφάγα φυτά, γεωσκώληκες.¹¹⁴ Η προσπάθεια αυτή, η οποία ξεκινά από τα μέσα περίπου της δεκαετίας του 1850¹¹⁵ διαρκεί μέχρι το τέλος της ζωής του.

¹¹² Επιστολή στον Hooker, 6 Νοεμβρίου 1846

¹¹³ Browne, 1995, σελίδες 511-512

¹¹⁴ Οι πειραματικές του μέθοδοι ήταν πολύ ιδιαίτερες, βασίζονταν σε απλά όργανα και σε δικές του κατασκευές. Το μέτρο που χρησιμοποιούσε, παραδείγματος χάριν, το είχε παραγγείλει στο μαραγκό του χωριού του, και ντόπιοι τεχνίτες του κατασκεύασαν το μικρό θερμοκήπιο στον κήπο του σπιτιού του, όπου διεξήγαγε τις έρευνές του στις ορχιδέες. Το ακόλουθο απόσπασμα από επιστολή του στον Asa Gray, ημερομηνίας 5 Σεπτεμβρίου 1857, είναι ενδεικτικό: «Πρόσφατα εξέτασα τα μπουμπούκια της φασολιάς με τη γύρη να έχει πέσει, αλλά οδηγήθηκα στην πεποίθηση ότι οι γύρη δύσκολα θα μπορούσε να φτάσει στο στίγμα με τον άνεμο ή άλλως πώς, παρεκτός από μέλισσες που να επισκέπτονται [το άνθος] και να ταράσσουν τα πέταλα, έτσι τοποθέτησα μια μικρή δέσμη ανθέων σε δυο μπουκάλια, όπου οι συνθήκες ήταν οι ίδιες: τα άνθη στο ένα μπουκάλι καθημερινά τα κουνούσα στιγμιαία ωσάν να επρόκειτο για επίσκεψη μέλισσας, αυτά παρήγαγαν τρεις ωραίους καρπούς, τα άλλα [στο δεύτερο μπουκάλι] ούτε ένα. Αυτό το μικρό πείραμα φυσικά θα πρέπει να επαναληφθεί, και εφέτος στην Αγγλία είναι πολύ αργά, καθώς τα άνθη μοιάζουν να γονιμοποιούνται σπάνια. Αν οι μέλισσες είναι απαραίτητες

Έχοντας λοιπόν βάλει οριστικά στην άκρη τα θυσανόποδά του, εισέρχεται σε νέες και παλαιότερες ερευνητικές ατραπούς σχετικές με το καίριο ζήτημα των ειδών. Εγκαινιάζει αυτή την ερευνητική προσπάθεια με την εκ νέου ανάγνωση και επεξεργασία των φακέλων με τις σημειώσεις του, τις οποίες είχε συγκεντρώσει κυρίως μέσω της ανάγνωσης διαφόρων βιβλίων και συγγραμμάτων της φυσικής ιστορίας, αλλά και μέσω της αλληλογραφίας του. Από τις επιστολές της περιόδου μάλιστα, φαίνεται ότι είχε την πρόθεση να διεξαγάγει ένα ευρύ φάσμα πειραμάτων προκειμένου να στηρίξει τη θεωρία του.¹¹⁶ Μία μείζονα ερευνητική προσπάθεια της περιόδου είχε ως στόχο να εξερευνήσει τους πιθανούς μηχανισμούς της γεωγραφικής κατανομής ζώων και φυτών, ένα ζήτημα ιδιαίτερα ενισχυτικό της θεωρίας του.¹¹⁷ Η γεωγραφική κατανομή στην αντίληψή του ήταν αποτέλεσμα της λειτουργίας δυο μηχανισμών, πρώτον της διασποράς με φυσικά μέσα, και κατόπιν της προσαρμογής των αποίκων στις ειδικές συνθήκες του νέου περιβάλλοντος, μέσω της λειτουργίας της φυσικής επιλογής. Ξεκινά μια σειρά ερευνών πάνω στη μετανάστευση και τη διασπορά οργανισμών, προκειμένου να στηρίξει τις συγκεκριμένες απόψεις που είχαν ήδη διατυπωθεί στο δοκίμιο του 1844. Συγκεκριμένα, προσπάθησε να προσδιορίσει πειραματικά την ικανότητα των σπόρων να αντέχουν στην επίδραση του θαλάσσιου νερού¹¹⁸, όπως και την ικανότητα των καρπών να επιπλέουν, επιστρατεύοντας στις

για την αυτογονιμοποίηση αυτού του άνθους, οι μέλισσες θα *πρέπει* και να τα διασταυρώνουν, αφού η σκονισμένη [από γύρη] δεξιά πλευρά της κεφαλής και τα δεξιά πόδια τους μονίμως αγγίζουν το στίγμα».

¹¹⁵ «Έχω γίνει εραστής των μικρών πειραμάτων...» (Επιστολή στον Fox, 27 Ιουνίου 1855).

¹¹⁶ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

¹¹⁷ Η γεωγραφική κατανομή καταλαμβάνει περίοπτη θέση στην *Καταγωγή των Ειδών*. Της αφιερώνονται δύο κεφάλαια του βιβλίου, το εντέκατο και το δωδέκατο.

¹¹⁸ Τον ενδιέφερε, παραδείγματος χάριν, το κατά πόσον οι σπόροι φυτρώνουν μετά από παρατεταμένη έκθεση στο θαλάσσιο νερό. Το ερώτημα αυτό εντάσσεται στο ευρύτερο ενδιαφέρον του αναφορικά με τη διασπορά των σπόρων, σε σχέση φυσικά με το κεφαλαιώδες θέμα της γεωγραφικής κατανομής των φυτών. Πώς ένα είδος φυτού, λοιπόν, το οποίο προέρχεται από μια ηπειρωτική χώρα, καταλήγει να ευδοκιμεί σε ένα νησί εκατοντάδες μίλια

έρευνές του το βοτανικό Miles Joseph Berkeley, το φίλο του Hooker, καθώς και αναγνώστες του περιοδικού *Gardeners' Chronicle*.¹¹⁹ Ερεύνησε και άλλους πιθανούς μηχανισμούς διασποράς σπόρων από ψάρια, πουλιά, έντομα και άλλα ζώα. Όλα αυτά τα πειράματα εξέφραζαν την επιθυμία του να ερμηνεύσει τη γεωγραφική κατανομή ως αποτέλεσμα της αποδεδειγμένης λειτουργίας φυσικών μηχανισμών διασποράς σε συνδυασμό με τη συνεισφορά των γνωστών κλιματολογικών και γεωλογικών αλλαγών. Ο Δαρβίνος είχε απορρίψει τη δημοφιλή τότε ιδέα των «προτέρων χερσαίων γεφυρών» μεταξύ των ηπείρων και μεταξύ ηπείρων και ωκεάνιων νησιών, υπερασπιζόμενος τη μεταφορά μέσω θαλάσσης (ή και πάνω από τη θάλασσα) ως την εναλλακτική εξήγηση.¹²⁰

Μία άλλη βασική πτυχή των πειραματικών του προσπαθειών στα χρόνια που ακολούθησαν τη μελέτη των θυσανοπόδων, εστιαζόταν στην αναγκαιότητα των διασταυρώσεων σε ομάδες όπου υπάρχει η δυνατότητα της αυτογονιμοποίησης. Διεξήγαγε μία σειρά πειραμάτων που αφορούσαν στις επιπτώσεις των διασταυρώσεων και της αυτογονιμοποίησης στα φυτά, όπου έδειξε, μεταξύ άλλων, ότι η αυτογονιμοποίηση συχνά παράγει σπόρους με σημαντικά μειωμένη ζωτικότητα, με πολύ μικρό μέγεθος, και χαμηλή γονιμότητα.¹²¹ Την άνοιξη του 1855, επίσης, διεξήγαγε διάφορα πειράματα υβριδοποίησης με περισσότερες από τριάντα ποικιλίες

μακριά; Προκειμένου να εξετάσει την υπόθεση ότι οι σπόροι θα μπορούσαν να είχαν επιβιώσει κατά τη διακίνησή τους από ωκεάνια κύματα, τοποθέτησε μεγάλους αριθμούς σπόρων από πολλά και διαφορετικά είδη φυτών σε μπουκάλια με θαλάσσιο νερό για διαφορετικές χρονικές περιόδους (δύο εβδομάδες, τρεις κ.τ.λ.). Κατόπιν, φύτευε τους σπόρους και εξέταζε ποιοι από αυτούς φύτρωναν. Turner, D. (2007). Beyond detective work: empirical testing in paleobiology. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA. (σελίδα 193)

¹¹⁹ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

¹²⁰ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

¹²¹ Howard, 2001, σελίδα 63

μπιζελιού.¹²² Προέβηκε και σε πειράματα, τα οποία θα μπορούσαν πρωθύστερα να χαρακτηριστούν ως προσπάθειες παραγωγής μεταβλητότητας μέσω της πρόκλησης γενετικών μεταλλάξεων. Παραδείγματος χάριν, ακολουθώντας τη συμβουλή του Robert Hunt, ερεύνησε τις επιπτώσεις του έγχρωμου φωτός στην ανάπτυξη των φυτών, θέλοντας «να σπάσει τη σύσταση των φυτών» και να προκαλέσει κληρονομικές αλλαγές, προκειμένου να εντοπίσει την απώτατη πηγή μεταβλητότητας.¹²³

Αυτός ο έντονος πειραματισμός, εκφράσεις του οποίου έχουμε μόλις δει, έχει αρχίσει να ερευνάται πιο συστηματικά από τους ιστορικούς¹²⁴, κάτι που αφ' εαυτού συνιστά μια προσπάθεια να αναδειχθεί η εμπειρική πλευρά του Δαρβίνου, η οποία μέχρι πρόσφατα επισκιαζόταν από την τάση να παρουσιαστεί ως ο μεγάλος θεωρητικός.¹²⁵ Η έξαρση στον πειραματισμό του μπορεί, εν μέρει τουλάχιστον, να αποδοθεί στον εμπειρισμό της μελέτης των θυσανοπόδων. Η τελευταία ήταν η πρώτη ολοκληρωμένη και ενδεδειγμένη μελέτη εκ μέρους του μιας συγκεκριμένης ομάδας οργανισμών σε ό,τι αφορά τη μορφολογία, την ανατομία και την

¹²² Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

¹²³ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

¹²⁴ Η δεύτερη από τις τρεις ενότητες της βιογραφίας από τη Browne (2003), ασχολείται με την πειραματική δραστηριότητα του Δαρβίνου, όπως εκδηλώθηκε κυρίως από τη δεκαετία του 1850 μέχρι και το τέλος της ζωής του. Όπως και το πολύ πρόσφατο βιβλίο του Michael Boulter, *Darwin's Garden* (2009, [Constable Robinson Publishing](http://www.constable.co.uk/)), το οποίο φωτίζει τη σχέση του Δαρβίνου με τον κήπο του και τα πειράματα που διεξήγαγε στο θερμοκήπιό του.

¹²⁵ Τα πειράματά του αναδεικνύουν επίσης το μεταίχμιο, το οποίο προσωποποιεί ο ίδιος ο Δαρβίνος, τη μετάβαση, δηλαδή, από τη φυσική ιστορία των αυτοχρηματοδοτούμενων ευγενών φυσιοδιφών στην «ιδρυματοποιημένη» επιστημονική έρευνα του εργαστηρίου. Η άποψη του Julius von Sachs- του Γερμανού βοτανικού με το υπερσύγχρονο για τα δεδομένα της εποχής εργαστήριο- για τα πειράματα του Δαρβίνου, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, ακριβώς επειδή αποδίδει το χάσμα μεταξύ των πειραματικών δραστηριοτήτων του πρώτου και της φιλοσοφίας του καλά οργανωμένου εργαστηρίου του δεύτερου: «διεξάγονται [τα πειράματα του Δαρβίνου] χωρίς δεξιότητα και ερμηνεύονται λανθασμένα». Ο Julius von Sachs είχε επισκεφθεί το σπίτι του Δαρβίνου και είχε την ευκαιρία να πάρει μια γεύση από τις μάλλον πρωτόγονες γι' αυτόν πειραματικές του προσπάθειες. (*Darwin and Ecology, Darwin Correspondence Project*, <http://www.darwinproject.ac.uk/>)

ταξινομία της. Η μελέτη τού είχε δείξει την αξία των λεπτομερών παρατηρήσεων και του ενεφύσησε την πεποίθηση ότι, θα μπορούσε ο *ίδιος* να βρει στη φύση τις αποδείξεις που του ήταν απαραίτητες προκειμένου να στηρίξει τη θεωρία του. Στην αλληλογραφία του 1854 και του 1855, το διάστημα δηλαδή που ακολουθεί το τέλος της μελέτης, η κυρίαρχη εντύπωση που δίδεται είναι η αποφασιστικότητά του να εξετάσει τις θεωρίες του μέσω πειραματικών μεθόδων.¹²⁶ Αυτή η πεποίθηση όταν κλονιζόταν, αυτό γινόταν μόνο στιγμιαία, όταν τα πειράματά του απείχαν από τις προσδοκίες του, κάνοντάς τον να διαμαρτύρεται ότι, «όλη η φύση είναι διεστραμμένη και δεν πράττει αυτό που επιθυμώ»¹²⁷ Ανεξάρτητα με το αν ήταν επιτυχημένα ή όχι, ανεξάρτητα με το αν ταυτιζόνταν ή παρεξέκλιναν από τις προσδοκίες του, τα πειράματά του, παρόλη την απλότητά τους, αποδεικνύουν μια σαφή πρόθεση να εξεταστούν πλήρως οι προεκτάσεις της θεωρίας του. Αυτή η ερευνητική εργασία προσέφερε τη βάση για την ολοκληρωμένη παρουσίαση της φυσικής επιλογής ως μιας θεωρίας, η οποίας ήταν σταθερά θεμελιωμένη στην παρατήρηση και το πείραμα.¹²⁸ Θεωρώ ότι η εμπειρική διάσταση της μελέτης των θυσανοπόδων έθεσε τα θεμέλια αυτού του πειραματικού προγράμματος.

Θα ήθελα, πριν κλείσω αυτή την ενότητα, να αναφερθώ επιγραμματικά και σε ένα άλλο συναφές όφελος. Η μελέτη των θυσανοπόδων είχε κάνει το Δαρβίνο να αισθάνεται χρήσιμος και προσηλωμένος στο στόχο του σε μια κρίσιμη φάση της ζωής του, τόσο σε επίπεδο διανοητικής ανάπτυξης αλλά και προσωπικά.¹²⁹ Βασανιζόταν από την ανάγκη συγκέντρωσης επαρκών τεκμηρίων υπέρ της θεωρίας του, από τις αναστολές του για τις υπαρξιακές επιπτώσεις της, και από τις αναμενόμενες αντιδράσεις που θα προκαλούνταν από τη δημοσίευσή της. Η υγεία του

¹²⁶ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

¹²⁷ Επιστολή στον Fox, 7 Μαΐου 1855

¹²⁸ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

¹²⁹ Browne, 2003, σελίδα 167

είχε κλονιστεί, ενώ τον Απρίλιο του 1851 πεθαίνει η πρωτότοκη κόρη του Anne, ένα γεγονός που τον είχε καταβάλει ψυχολογικά. Η πρακτική πλευρά της μελέτης, την οποία έχω συνδέσει πιο πάνω με τον μετέπειτα εμπειρισμό του, ενδεχομένως να είχε και αυτό το ψυχολογικό όφελος. Τον βοήθησε, δηλαδή, να παραμείνει προσηλωμένος και απασχολημένος αποσπώντας τον από δύσκολες σκέψεις και αρνητικά συναισθήματα. Επιπροσθέτως, η αναγνώριση της εργασίας του (ειδικά το μετάλλιο του 1853) τού είχε δώσει νέα ώθηση και ένα ισχυρό κίνητρο να συνεχίσει και να εντείνει τις έρευνές του. Του είχε μεταδώσει μια αίσθηση νοητικής ακμής και μια ανανεωμένη πίστη στη θεωρία και στις έρευνές του. Η παρουσία του στο επιστημονικό γίγνεσθαι του Λονδίνου μετά τη μελέτη γίνεται σαφώς εντονότερη, κάτι που είναι ίσως ενδεικτικό της ενισχυμένης αυτοπεποίθησής του. Τον Απρίλιο του 1854 γίνεται μέλος της Φιλοσοφικής Λέσχης της Βασιλικής Εταιρείας (είχε απορρίψει την προηγούμενη πρόσκληση το 1847). Το Νοέμβριο του ίδιου έτους, εξελέγη στο Συμβούλιο της Βασιλικής Εταιρείας και ανέπτυξε έντονη δράση στα πεπραγμένα της Εταιρείας κατά τα επόμενα δύο χρόνια.¹³⁰ Το ψυχολογικό αυτό όφελος δεν θα πρέπει να αποκλεισθεί. Παρόλα αυτά, θα επαναλάβω κάτι που είχα δηλώσει από το πρώτο κιάλας κεφάλαιο, και στο οποίο θα επανέλθω στο καταληκτικό κεφάλαιο, ότι δηλαδή, ή όποια ψυχολογική διάσταση δεν θα πρέπει να ανάγεται σε μείζων θέμα, ειδικά σε βάρος των θεωρητικών καρπών της μελέτης, στα οποία έχει πρωτίστως επικεντρωθεί η ανάλυσή μου.

¹³⁰ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

VIII. Το παγκόσμιο δίκτυο αλληλογράφων

Ένα ακόμη όφελος από τη μελέτη των θυσανοπόδων, που αν και δεν έχει θεωρητική υφή, υπήρξε πολύ σημαντικό στα χρόνια που ακολούθησαν, ήταν το τεράστιο δίκτυο αλληλογράφων που είχε αξιοποιήσει ο Δαρβίνος στη διάρκεια της εργασίας του.¹³¹ Στα χρόνια από το 1846 μέχρι το 1854 είχε ανταλλάξει αμέτρητες επιστολές, δείγματα και απόψεις με συναδέλφους και συλλέκτες του από όλες τις γωνίες της γης. Η επιτυχία του εγχειρήματός του, πέρα βεβαίως από τη σκληρή δουλειά και την αποφασιστικότητά του να το φέρει σε πέρας, οφείλεται επίσης, σε αξιοσημείωτο θα έλεγα βαθμό, σε ένα παγκόσμιο σύστημα συλλογής δειγμάτων και πληροφοριών. Ο ποντοπόρος της δεκαετίας του 1830 είχε μεν αποφασίσει να ξεκινήσει μια νέα οδύσσεια στον πολύπλοκο κόσμο των θυσανοπόδων, από την άλλη όμως, δεν είχε καμία διάθεση για φυσικές μετακινήσεις. Η δεύτερη οδύσσειά του, μετά το παγκόσμιο ταξίδι με το Μπιγκλ, επρόκειτο να γίνει επί τόπου. Σε μια επιστολή του προς τον Hooker, που γράφεται στα τελευταία στάδια της μελέτης, έμμεσα φωτίζει αυτή την παγκόσμια διάσταση του εγχειρήματός του: «Κατά τις προηγούμενες εβδομάδες, έχω χαραμίσει το χρόνο μου με τρόπο κουραστικό, είτε μένοντας άπρακτος, είτε ασχολούμενος με διάφορες εκκρεμότητες, είτε επιστρέφοντας χιλιάδες Θυσανόποδα σε όλη τη γη».¹³²

Το σημαντικό είναι πως, αυτό το παγκόσμιο δίκτυο αλληλογραφίας, θα πρέπει να αποτέλεσε μια πολύτιμη προίκα για τα χρόνια μετά την κυκλοφορία της *Καταγωγής των Ειδών*, όταν ξεκινούσε ένας συνεχής διάλογος με συναδέλφους του σε διεθνές επίπεδο, για την υπεράσπιση και την προώθηση των απόψεών του γύρω από την εξέλιξη και την καταγωγή των ειδών. Τη σημασία του δικτύου των αλληλογράφων για την προώθηση της θεωρίας του αναδεικνύει η Browne:

¹³¹ Stott, 2003, σελίδα 243

¹³² Επιστολή στον Hooker, 7 Σεπτεμβρίου 1854

Ωστόσο η αφανής ιστορία είναι πιο σύνθετη. Ο Δαρβίνος διατηρούσε στενή επαφή με τα τεκταινόμενα μολονότι δεν το κουνούσε από το Ντάουν Χάουζ, καθημερινά έστελνε και λάμβανε ένα τεράστιο όγκο αλληλογραφίας. Οι επιστολές του ήταν εκεί έξω, στον κόσμο της επιχειρηματολογίας: ενθαρρύνοντας, υποστηρίζοντας, παρακινώντας, εξηγώντας, διαφωνώντας ευγενικά, ευχαριστώντας, συμβουλευόντας και προτείνοντας.¹³³

Ως παράδειγμα για τη συνεισφορά της μελέτης των θυσανοπόδων στη σύσταση αυτού του πολύτιμου δικτύου, θα ήθελα να αναφερθώ στο γεγονός ότι, η φιλική σχέση του Δαρβίνου με τον μετέπειτα σθεναρό υπέρμαχό του Thomas Henry Huxley (τον επονομαζόμενο «μπουλντόκ του Δαρβίνου») προέκυψε από τη συχνή επικοινωνία που ανέπτυξαν στα χρόνια της μελέτης των θυσανοπόδων. Επειδή οι μονογραφίες είχαν εκδοθεί από την Εταιρεία Ray (οι δύο τόμοι για τα ζώντα είδη) και την Παλαιοντολογική Εταιρεία (οι δύο τόμοι για τα απολιθώματα), και λόγω του γεγονότος ότι οι Εταιρείες αυτές συντηρούνταν από εισφορές, οι τόμοι δεν ήταν διαθέσιμοι στο ευρύ κοινό. Προκειμένου να κάνει τις μονογραφίες για τα θυσανόποδα πιο γνωστές μεταξύ των Ευρωπαίων φυσιολογών, ειδικά των Γερμανών που ευρίσκοντο τότε στην αιχμή της έρευνας στην ασπόνδυλη ζωολογία, ο Δαρβίνος ξεκίνησε να αλληλογραφεί με τον Huxley. Ο τελευταίος, χάριν στα ερευνητικά του ενδιαφέροντα, και λόγω της άριστης γνώσης της Γερμανικής γλώσσας, ήταν γνώστης της έρευνας των κορυφαίων Γερμανών ερευνητών στο συγκεκριμένο πεδίο. Η καλή γνώση της ασπόνδυλης ανατομίας και ταξινομικής εκ μέρους του Huxley, αλλά και η προσήλωσή του στην αναπτυξιακή εμβρυολογία ως τη βάση για την ταξινόμηση, παρείχε ασφαλή εχέγγυα για μια αποδοτική συνεργασία, η οποία σύντομα αναπτύχθηκε σε στενή φιλία. Όπως φαίνεται από την αλληλογραφία τους, ο Δαρβίνος άρχισε να βασίζεται στην εμπειρία και τις γνώσεις του Huxley σε ζωολογικά θέματα, με τον ίδιο τρόπο που βασιζόταν

¹³³ Browne, 2007, σελίδα 118

στις βοτανολογικές γνώσεις του Hooker.¹³⁴ Το σημαντικό για τους σκοπούς της παρούσας ενότητας είναι το γεγονός ότι ο Δαρβίνος αποκτά αυτό τον πολύ ένθερμο σύμμαχο και υποστηρικτή του έργου του, μέσα από την αλληλογραφία που αναπτύσσει στη διάρκεια της μελέτης των θυσανοπόδων.

IX. Επίλογος

Οι θεωρητικοί και άλλοι καρποί της μελέτης των θυσανοπόδων ήταν πολλοί και καθοριστικοί για τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής. Ένα εξαιρετικά σημαντικό όφελος, το οποίο προσπάθησα να αναδείξω, ήταν το συμπέρασμα γύρω από την οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας. Αποδεχόμενος αυτό το φαινόμενο ως μια βιολογική πραγματικότητα, χωρίς να υποτιμούνται οι δυσκολίες που εξακολουθούσαν να υπάρχουν σε σχέση με τον ακριβή μηχανισμό παραγωγής της μεταβλητότητας, ο Δαρβίνος έλυνε ένα σοβαρότατο πρόσκομμα στη θεωρία του, το ενδεχόμενο της μη επαρκούς μεταβλητότητας. Προηγουμένως, λόγω της διασύνδεσης της μεταβλητότητας με βραδείες γεωλογικές μεταβολές, η ύπαρξη της στους φυσικούς πληθυσμούς δεν μπορούσε να θεωρηθεί δεδομένη. Η υπερπήδηση αυτής της εν δυνάμει δυσκολίας κατεδείκνυε την ευρεία εφαρμογή της θεωρίας του στον έμβιο κόσμο. Η φυσική επιλογή καθίσταται μία γενικευμένη και συνεχής διαδικασία.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό το ότι, οι καρποί της μελέτης των θυσανοπόδων δεν κινούνται μόνο σε επίπεδο επαλήθευσης- αυτό βεβαίως ανταποκρίνεται σε έναν από τους βασικούς στόχους της «μακράς αναμονής», τη συλλογή αποδείξεων υπέρ της θεωρίας- αλλά και ασυμφωνίας (ίσως και ήπιας σύγκρουσης) με το προϋπάρχον θεωρητικό σύστημα, το οποίο

¹³⁴ Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

καλείται, εκ των πραγμάτων, να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα, προκειμένου να κατακτήσει μια περίοπτη θέση στην οικονομία της γνώσης. Παραδείγματος χάριν, οι σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων ενίσχυναν πρότερες θεωρητικές απόψεις του Δαρβίνου και ήταν ιδιαιτέρως χρήσιμες ως ένα παράδειγμα λειτουργίας της θεωρίας του. Η οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας, από την άλλη, παρότι θεωρητικά επιθυμητή, ερχόταν σε σύγκρουση με την αμιγώς εξωγενή αιτιότητα της μεταβλητότητας, την οποία υπερασπίζεται στα δοκίμια του 1840, όπως και με τον κυρίαρχο ρόλο που απέδιδε τότε στον κύκλο των γεωλογικών μεταβολών. Η διαδικασία της απόκλισης, επίσης, προϋπάρχει στη σκέψη του Δαρβίνου, μορφοποιείται και εντάσσεται στη θεωρία του ωστόσο, στα χρόνια μετά τη μελέτη των θυσανοπόδων, μέσω της αρχής της απόκλισης. Έχω επιχειρηματολογήσει στο πέμπτο κεφάλαιο υπέρ της καθοριστικής συνεισφοράς των θυσανοπόδων σε αυτή τη θεωρητική αλλαγή.

Το συμπέρασμα που εξάγεται, συνεπώς, είναι ότι η μελέτη των θυσανοπόδων ήταν θεωρητικά επωφέλης για το Δαρβίνο διότι δεν στήριξε μόνο τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, αλλά και τη διαφοροποίησε σε σημαντικές της πτυχές. Το τελευταίο συνδέεται κυρίως με την ανάγκη ενσωμάτωσης νέων θεωρητικών στοιχείων, τα οποία προκύπτουν στα χρόνια της μελέτης αλλά και αργότερα, γεγονός που οδηγεί σε ένα ουσιαστικά τροποποιημένο θεωρητικό σύστημα. Έχοντας περάσει μέσα από το καμίνι των θυσανοπόδων, η θεωρία του Δαρβίνου αποκτά μια ευρύτερη εμπειρική στήριξη. Αυτό όμως, δεν επιτυγχάνεται αβρόχως ποσί. Η θεωρία, ακριβώς επειδή αναπτύσσει μία διαλεκτική σχέση με τα τεκμήρια της μελέτης, καλείται να επαναπροσδιοριστεί, και μάλιστα σε ό,τι αφορά βασικές της συνιστώσες. Στην *Καταγωγή των Ειδών*, η θεωρία της φυσικής επιλογής βασίζεται στη σταθερή θέση αναφορικά με την επάρκεια της μεταβλητότητας στη φύση και έχει ενσωματώσει την αρχή της απόκλισης και τη συνεπακόλουθη διακλαδωμένη οπτική. Το 1859 η φυσική επιλογή είναι μια

οικουμενική βιολογική διαδικασία με ευρύτατη ερμηνευτική δεινότητα, κι αυτό επιτρέπει στο δημιουργό της να την υπερασπιστεί με θάρρος και αυτοπεποίθηση.

Το συμπέρασμα που στήριζε το παρόν κεφάλαιο αμφισβητεί ευθέως τις αναλύσεις της μελέτης των θυσανοπόδων ως ενός παρατεταμένου σταδίου απλής συλλογής τεκμηρίων, και αυτό στην καλύτερη περίπτωση αφού, όπως είδαμε στο πρώτο κεφάλαιο, δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου γίνεται επίκληση του στοιχείου της υπεκφυγής εκ μέρους του Δαρβίνου. Αμφισβητεί, επίσης, την ανάγνωση της «μακράς αναμονής» ως ενός παθητικού σταδίου στη διανοητική του ανάπτυξη. Με αυτή την προέκταση, όμως, θα ασχοληθεί περαιτέρω το καταληκτικό κεφάλαιο της διατριβής.

Όγδοο Κεφάλαιο

Επίλογος: Γενικά συμπεράσματα Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα

«Υπάρχει μεγαλείο σ' αυτή την άποψη της ζωής...από μια τόσο απλή αρχή εξελίχθηκαν και εξελίσσονται ατέλειωτες μορφές, τόσο ωραίες και τόσο θαυμαστές».¹

I. Γενικά συμπεράσματα

Μετά το πέρας της titάνιας εργασίας του στα θυσανόποδα, ο Δαρβίνος εξήλθε ως ένας καταξιωμένος ανατόμος και συστηματικός. Είχε λύσει το συστηματικό αίνιγμα των οργανισμών αυτών με τρόπο πειστικό και συνέβαλε στην καθολική αποδοχή της ένταξης των θυσανοπόδων στα καρκινοειδή. Είχε, επίσης, επιβάλει συστηματική τάξη σε μια πρωτεϊκή ομάδα, όπου προηγουμένως κυριαρχούσε η αταξία και η διχογνωμία. Οι μονογραφίες του θεωρήθηκαν το πλέον αξιόπιστο και ολοκληρωμένο έργο για τη συγκεκριμένη ομάδα οργανισμών.² Αφήνοντας πίσω του τα θυσανόποδα, δεν ήταν πλέον μόνο ένας επιφανής γεωλόγος, δεν ήταν μόνο ο φυσιοδίφης που είχε γυρίσει τον κόσμο και είχε γράψει το ιδιαίτερα δημοφιλές *Ταξιδεύοντας με το Μπιγκλ*, ήταν και ένας πολύ πεπειραμένος ζωολόγος, ανατόμος και συστηματικός.³ Είχε επάξια κερδίσει το κύρος και την αξιοπιστία που θα του επέτρεπε να προβεί σε μια δημόσια τοποθέτηση πάνω στο κεφαλαιώδες ζήτημα της καταγωγής των ειδών.⁴ Επιπροσθέτως, η εμπειρία του στον κόσμο των θυσανοπόδων, τον είχε πείσει για τη δύναμη της επιμονής και της προσήλωσής του, αλλά και για τη διανοητική του δεινότητα. Αρκετά χρόνια μετά το πέρας της

¹ Darwin, 1859, σελίδα 507

² Howard, 2001, σελίδα 8

³ Desmond and Moore, 1991, σελίδα 409

⁴ Stott, 2003, σελίδα 243

μελέτης, ο εξάδελφός του Francis Galton, ο οποίος μελετούσε τα ειδικά νοητικά χαρίσματα των επιφανών ανδρών της επιστήμης, του είχε ζητήσει να απαντήσει γραπτώς σε μια σειρά ερωτημάτων σχετικά με τις νοητικές του αρετές. Στο ερώτημα «Ενέργεια του μυαλού;», όπου του ζητείτο να αξιολογήσει τη δύναμη του μυαλού του, απάντησε ως εξής: «Αυτή αποδεικνύεται από την επίπονη και μακρά σε διάρκεια εργασία πάνω σε ένα θέμα, 20 χρόνια για την Καταγωγή των Ειδών και 9 για τα θυσανόποδα».⁵

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ο Δαρβίνος είχε αξιοποιήσει στο έπακρο τη συμβουλή του στενού του φίλου Joseph Hooker. Είχε εγκύψει στη βιολογία μιας συγκεκριμένης ομάδας οργανισμών, και είχε αποκτήσει μεγάλη εμπειρία σε σημαντικούς τομείς, όπως η ταξινομική, η ανατομία και η εμβρυολογία. Οι παρατηρήσεις στη διάρκεια της μελέτης των Θυσανοπόδων τού προσέφεραν σημαντικά εξελικτικά μαθήματα, τα οποία ανέλυσα στα προηγούμενα κεφάλαιά. Οι κύριοι εξελικτικοί καρποί ήταν οι εξής: η οικουμενικότητα της ατομικής μεταβλητότητας, η απόκλιση των χαρακτηριστικών με το διττό της ρόλο ως μηχανισμός ειδογένεσης και προσαρμογής, το δενδρόμορφο μοντέλο της εξέλιξης, η εξελικτική προσέγγιση στην εκπόνηση ταξινομικών μελετών και η αλληλουχία των σεξουαλικών μορφών. Τα μαθήματα αυτά δεν έτυχαν μιας παθητικής πρόσληψης εκ μέρους του, αλλά ενσωματώθηκαν στη θεωρία του, μεταβάλλοντας την ουσιαστικά. Τα οφέλη της μελέτης συνοψίζει πολύ εύστοχα η βιογράφος του Δαρβίνου, Janet Browne:

Ωστόσο, ό,τι κι αν ήταν αυτό που βρήκε στους βαλάνους, επέφερε σημαντικές αλλαγές στην αντίληψή του για τη βιολογία, ενίσχυσε την πίστη του στην εξέλιξη και προσέφερε ένα απαραίτητο υπόβαθρο στην *Προέλευση των Ειδών*. Εξέταζε καθημερινά τις δομές των βαλάνων ως αποτέλεσμα της εξέλιξης. Έψαχνε για τις μικρές προσαρμογές που έκαναν μια μορφή πιο επιτυχημένη από μια άλλη, για τη διαφοροποίηση που οδηγούσε σε ολοένα πιο εξειδικευμένες μορφές, σκεφτόταν πώς ένα όργανο (όπως το ωθητικό σύστημα) μπορούσε να προσαρμοστεί ώστε να επιτελεί

⁵ Browne, 2003, σελίδα 399. Τα χρόνια που αφιέρωσε στα θυσανόποδα ήταν οκτώ και όχι εννέα, όπως εκ παραδρομής δηλώνει σε αυτή την περίπτωση.

μια τελείως διαφορετική λειτουργία (όπως ο αδένας που εκκρίνει την οστεΐνη) και μελετούσε εξονυχιστικά τις ασυνήθιστες αναπαραγωγικές τακτικές της ομάδας. Το σημαντικότερο απ' όλα ήταν ότι η μελέτη των βαλάνων αποκάλυψε το υψηλό ποσοστό παραλλαγών που εκδηλώνονται στη φύση. Ωστόσο, ο Δαρβίνος δεν ανέφερε καθόλου την εξέλιξη στις μονογραφίες για τους βαλάνους που δημοσίευσε το 1851 και 1854. Μόνο σήμερα μπορούμε να αντιληφθούμε πόσο έντονα βασίζονταν οι εκτιμήσεις του σε έννοιες που επιθυμούσε να κρατήσει μυστικές.⁶

Όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, οι παρατηρήσεις στα θυσανόποδα κινούνταν σε δύο επίπεδα. Πρώτο βεβαίως ήταν το επίπεδο της επαλήθευσης-στήριξης της θεωρίας. Σε αυτή την πτυχή έχει κυρίως επικεντρωθεί η περιορισμένη βιβλιογραφία γύρω τη μελέτη των θυσανοπόδων. Υπήρχε, όμως, και το επίπεδο της ασυμβατότητας-ασυμφωνίας με το υπάρχον θεωρητικό σύστημα, όπου παρατηρείται η ανάδειξη στοιχείων, τα οποία έπρεπε να ερμηνευτούν μέσω της ενσωμάτωσης νέων θεωρητικών παραμέτρων. Αυτή την πτυχή επεδίωξε να αναδείξει η διατριβή μου χωρίς φυσικά να παραγνωρίζεται η συνεισφορά της πρώτης κατηγορίας ευρημάτων. Η μελέτη των θυσανοπόδων ήταν θεωρητικά επωφελής για το Δαρβίνο ακριβώς επειδή υπερέβαινε κατά πολύ την απλή συλλογή αποδεικτικών στοιχείων που θα στήριζαν ένα ήδη ολοκληρωμένο, υποτίθεται, θεωρητικό σύστημα. Όπως σωστά παρατηρεί ο Smith, η μελέτη δεν εξασφάλισε μόνο τους επαίνους των συναδέλφων του Δαρβίνου αλλά τον βοήθησε να «διυλίσει» τη θεωρία της φυσικής επιλογής.⁷ Η θεωρία, στο τέλος της μελέτης, αφενός ήταν πιο τεκμηριωμένη από τις αποδείξεις προσαρμογής και απόκλισης που είχε συλλέξει, αλλά, ήταν και πιο δυναμική, πιο ευρεία στην εφαρμογή της και λιγότερο «απαιτητική» ως προς τις προϋποθέσεις που διασφαλίζουν τη λειτουργία της.

Δεν πρέπει, επίσης, να λησμονούμε ότι τα σημαντικά θεωρητικά οφέλη από τη μελέτη των θυσανοπόδων προέκυψαν κατά τη διάρκεια της «μακράς αναμονής». Εδώ έγκειται η σημασία

⁶ Browne, 2007, σελίδα 74

⁷ Smith, 2001, σελίδα 329

της ανάλυσής μου, στο ότι επεδίωξε , υπογραμμίζοντας τη συνεισφορά της μελέτης των θυσανοπόδων, να ενθαρρύνει μία πιο «δυναμική»⁸ ανάγνωση της «μακράς αναμονής», όπου η συλλογή στοιχείων δεν είναι μόνο ενισχυτική των ήδη υπάρχουσών θεωρητικών παραμέτρων, αλλά, ενίοτε, τις ωθεί σε μια διαδικασία επαναπροσδιορισμού και προσαρμογής. Ο Ruse, στον οποίο ανήκει η πατρότητα της φράσης «μακρά αναμονή», αναφέρεται μεν στα νέα στοιχεία που προκύπτουν κατά τη διάρκειά της, χωρίς, ωστόσο, να αναδεικνύει επαρκώς την εξέχουσα σημασία τους:

Δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ του *Δοκιμίου* [του 1844] και της *Καταγωγής των Ειδών*. Ο Δαρβίνος είχε πεισθεί ότι οι μικρότερες των νέων μεταβλητών («οι ατομικές διαφορές») είναι τα οικοδομικά μέρη της εξέλιξης, και αυτό είχε κατά πάσα πιθανότητα προκύψει από τη μελέτη των θυσανοπόδων. Η [γεωγραφική] απομόνωση ως παράγοντας στην ειδογένεση υποβαθμίστηκε στα μάτια του, και εμφανίστηκε κάτι που ονόμαζε «αρχή της απόκλισης». Εντούτοις, συνολικά, το περιεχόμενο και η δομή είναι σχεδόν αναλλοίωτα...⁹

Μου προκαλεί πραγματική έκπληξη το γεγονός ότι, ενώ ο Ruse εντοπίζει τις σημαντικότερες αλλαγές που προκύπτουν κατά τη «μακρά αναμονή», σπεύδει αμέσως να υποστηρίξει ότι, παρόλα αυτά, η δομή και το περιεχόμενο των δύο κειμένων, του δοκιμίου του 1844 και της *Καταγωγής των Ειδών*, παραμένουν ουσιαστικά αναλλοίωτα. Μα πώς μπορεί ο Δαρβίνος στην *Καταγωγή των Ειδών* να υποστηρίξει με τόσο ένθερμο τρόπο δύο νέα σημαντικότερα θεωρητικά στοιχεία, στοιχεία που παραθέτει ο ίδιος ο Ruse, και από την άλλη να ισχυρίζεται κανείς ότι το περιεχόμενο παρέμεινε σχεδόν αναλλοίωτο; Με την επισήμανση αναφορικά με τη δομή των δύο

⁸ Με αυτόν τον όρο, θέλω απλά να περιγράψω μία ανάγνωση της περιόδου, η οποία να αναγνωρίζει τη διαλεκτική σχέση μεταξύ των εμπειρικών στοιχείων που συλλέγει ο Δαρβίνος και των βασικών παραμέτρων του θεωρητικού του συστήματος.

⁹ Ruse, 1999, σελίδα 184. Και πολύ πρόσφατα, ο Ruse επαναλαμβάνει τη θέση ότι, υπήρξαν κάποια νέα στοιχεία στη διάρκεια της περιόδου (αυτά που απαριθμεί και στο παλαιότερο απόσπασμα). Υπάρχει εκ μέρους του η ίδια τάση υποβάθμισης της σημασίας αυτών των νέων στοιχείων (κάνει λόγο για «κάποιες νέες πληροφορίες», “bits and pieces of new information”), επαναλαμβάνοντας την διαχρονική του θέση ότι αδυνατεί να εντοπίσει ουσιαστικές διαφορές μεταξύ του δοκιμίου του 1844 και της *Καταγωγής των Ειδών*. (Ruse, 2009, σελίδα 6)

έργων, δεν θα διαφωνούσα. Και στα δυο συγγράμματα, η αρχή της φυσικής επιλογής προκύπτει ως παραγωγική συνέπεια της κληρονομικής μεταβλητότητας, του πολλαπλασιασμού μέσω της αναπαραγωγής και του αγώνα για της επιβίωση, κάτι που αποτυπώνεται στις ομοιότητες στη δομή του επιχειρήματος.

Ας δούμε, όμως, τι λέει η Browne σε σχέση με το πόσο αναλλοίωτη παρέμεινε η θεωρία στα χρόνια που προηγήθηκαν της *Καταγωγής των Ειδών*. Μια κομβική στιγμή ήταν το επεισόδιο προτεραιότητας με τον Wallace, το οποίο εξετάσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Όταν ο Δαρβίνος, λοιπόν, χρειάστηκε να τεκμηριώσει το γεγονός ότι είχε συλλάβει τη φυσική επιλογή πριν τον Wallace και, σε συνεννόηση με τους Hooker και Lyell, να επιλέξει το κατάλληλο υλικό από το αρχείο του, μαζί με το δοκίμιο του 1844, αποφάσισε να συμπεριλάβει και την πολύ μεταγενέστερη επιστολή που είχε στείλει στον Asa Gray στις 5 Σεπτεμβρίου του 1857. Σύμφωνα με τη Browne, το έκανε αυτό διότι θεωρούσε το δοκίμιο *ξεπερασμένο*. Είχαν μεσολαβήσει οι μελέτες και οι έρευνες του, ειδικά η μελέτη των θυσανοπόδων, και η σύλληψη εκ μέρους του της αρχής της απόκλισης. Η επιστολή, η οποία παρέθετε ένα γενικό και σύντομο περίγραμμα της θεωρίας, αναφέρεται και στην αρχή της απόκλισης. Το απόσπασμα που ακολουθεί υπογραμμίζει το πόσο θεωρητικά ευδόκιμη ήταν η μελέτη των θυσανοπόδων (και κατ' επέκταση η «μακρά αναμονή»), σύμφωνα πάντα με τη Browne:

Ο Δαρβίνος πίστευε ότι ήταν απαραίτητο να συμπεριλάβει και την επιστολή προς τον Gray, επειδή το δοκίμιο του 1844, παρότι ήταν πολύ εκτενέστερο και με πολλές περισσότερες πληροφορίες, είχε σε πολλά σημεία του ξεπεραστεί από την έκτοτε διαρκή επεξεργασία της θεωρίας του. Συγκεκριμένα, είχαν μεσολαβήσει οι μελέτες του στα θυσανόποδα. Αυτές τον είχαν ενθαρρύνει να μετακινήσει την προσοχή του μακριά από τη δημιουργία ειδών σε κατάσταση γεωγραφικής απομόνωσης, όπως φανταζόταν ότι είχε συμβεί στην περίπτωση των σπίνων των Γκαλάπαγκος, προς μια πιο ενεργή και ανταγωνιστική αρένα, όπου η συνεχής μεταβλητότητα, ο αγώνας και η απόκλιση ήταν οι πρωτογενείς παράγοντες, και όπου η μεγάλη μερίδα της ειδογένεσης θα λάμβανε χώρα σε μεγάλους, μεικτούς πληθυσμούς με μεγάλους αριθμούς και έντονη πίεση. Αυτές οι απόψεις είχαν ενισχυθεί από την ανάπτυξη, το 1856 ή λίγο αργότερα, μίας «αρχής απόκλισης», μίας θεμελιώδους διαδικασίας, η οποία, στην αντίληψή του,

λειτουργούσε σε συνάρτηση με τη φυσική επιλογή- αυτή υπήρξε η μοναδική μείζονα τροποποίηση στη διάρκεια των μακρών του ερευνών... Ό,τι είχε μελετήσει στη διάρκεια των δεκατεσσάρων ετών από τη συγγραφή του δοκιμίου, στήριζε αυτή τη βασική θεώρηση.¹⁰

Μέσω της έρευνάς μου, προσπάθησα να τεκμηριώσω, στη βάση συγκεκριμένων παρατηρήσεων, την καθοριστική συνδρομή των θυσανοπόδων στην ενσωμάτωση στη θεωρία της φυσικής επιλογής νέων θεωρητικών στοιχείων. Μετά από αυτή την ενσωμάτωση, ειδικά σε σχέση με την ατομική μεταβλητότητα, όπου πλέον έχουμε μια σαφή μετατόπιση από το γεωλογικό πεδίο στο εγγενώς μεταβαλλόμενο οικολογικό, αλλά και μέσω της αρχής της απόκλισης των χαρακτηριστικών, με το συνεπακόλουθο δενδρόμορφο μοντέλο, προκύπτει ένα ουσιαστικά *διαφοροποιημένο* θεωρητικό σύστημα, σε σχέση με το περιεχόμενο που είχε προσλάβει στα δοκίμια της δεκαετίας του 1840. Είναι γι' αυτό το λόγο που οι ιστοριογραφικές προσεγγίσεις, οι οποίες υποστηρίζουν μια «παθητική»¹¹ ανάγνωση της «μακράς αναμονής», και ομοίως της μελέτης των θυσανοπόδων, πρέπει να επανεξεταστούν διότι, τείνουν να υποτιμήσουν μία θεωρητικά καθοριστική φάση στη νοητική ανάπτυξη του Δαρβίνου. Είναι σαφές ότι στη διάρκεια της «μακράς αναμονής», παρατηρείται μια αργή αλλά ουσιαστική μεταμόρφωση της θεωρίας. Στόχος της διατριβής μου ήταν να συνδράμει αυτή την πιο δυναμική ανάγνωση της «μακράς αναμονής». Θα ήθελα ενδεικτικά να εστιάσω στη μετατόπιση της θεωρίας της φυσικής επιλογής από το γεωλογικό στο οικολογικό πλαίσιο. Στην *Καταγωγή των Ειδών*, ο ακρογωνιαίος

¹⁰ Browne, 2003, σελίδες 38-39

¹¹ Με τον όρο αυτό, αναφέρομαι σε μια ανάγνωση της «μακράς αναμονής», η οποία στηρίζει την άποψη ότι ο Δαρβίνος επενδύει χρόνο και μόχθο προκειμένου να συλλέξει πειστήρια που θα στήριζαν, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, ένα εν πολλοίς αμετάβλητο θεωρητικό σύστημα. Η συγκεκριμένη ανάγνωση βασίζεται στην άδηλη παραδοχή, ότι όλες οι αποδείξεις που συλλέγονταν διατηρούσαν μια αρμονική σχέση συμβατότητας (και όχι σύγκρουσης) με τη θεωρία. Συνεπώς, ήταν ικανές *μόνο* να τη στηρίζουν και σε καμία περίπτωση να την ωθήσουν σε οποιαδήποτε ουσιαστική τροποποίηση.

λίθος της εξελικτικής του οπτικής δεν είναι η γεωλογία αλλά η οικολογία.¹² Εάν ο Δαρβίνος δεν είχε προβεί σε αυτή τη θεωρητική μετάβαση στα χρόνια της «μακράς αναμονής», θα είχε αφήσει τη φυσική επιλογή στα κελεύσματα του γεωλογικού κύκλου με ό,τι αυτό συνεπάγεται για τους ρυθμούς, τη συχνότητα και το εύρος της εφαρμογής της. Με την αποδοχή της άποψης ότι για να παραχθεί ατομική μεταβλητότητα επαρκούν οι συνήθεις διακυμάνσεις του περιβάλλοντος, που είναι συνεχείς αφού κανένα περιβάλλον, ακόμα και αυτό που υφίσταται μέσα σε έναν καρπό, δεν είναι απολύτως αμετάβλητο, οδηγούμαστε σε μια εικόνα της φύσης όπου η μεταβλητότητα είναι ένα γενικευμένο φαινόμενο και η δράση της φυσικής επιλογής αδιάλειπτη.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να εκφράσω με σαφήνεια την πεποίθησή μου ότι η πολυδιάστατη θεωρητική συνεισφορά της μελέτης των θυσανοπόδων δεν ήταν ούτε αναγκαία, αλλά ούτε και νομοτελειακή. Προέκυψε μέσα από σκληρή δουλειά, αιφνιδιασμούς, εκπλήξεις και ανατροπές. Δεν είχα πρόθεση να αφηγηθώ μια τελεολογική ιστορία. Τουναντίον, προσπάθησα να αποδώσω το πολυδιάστατο της μελέτης και των διαφόρων πτυχών της, όπου παρεισέφρησαν τόσο η τύχη όσο και η συγκυρία. Έχω υπογραμμίσει, λόγου χάριν, τη σημασία των παρατηρήσεων του Δαρβίνου σε σχέση με τις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων. Δεν πρέπει να λησμονούμε, ωστόσο, ότι αρχικά, είχε θεωρήσει τα ελλιπή αρσενικά στο γένος *Scalpellum* ως παράσιτα, τα οποία με περισσή σπουδή έριξε στον κάδο απορριμμάτων. Χρειάστηκε να περάσουν αρκετοί μήνες για να συνειδητοποιήσει το σφάλμα του, καθώς εξέταζε μια παρόμοια περίπτωση στο γένος *Ibla*. Η ευτυχής για τη θεωρία του παρατήρηση θα μπορούσε να μην είχε γίνει τότε! Το ομολογεί, άλλωστε, και ο ίδιος στη μονογραφία του 1851 για τα έμμισχα ζώντα θυσανόποδα: «αν δεν ήταν αυτό το γένος [το γένος *Ibla*], πιθανότατα δεν θα είχα

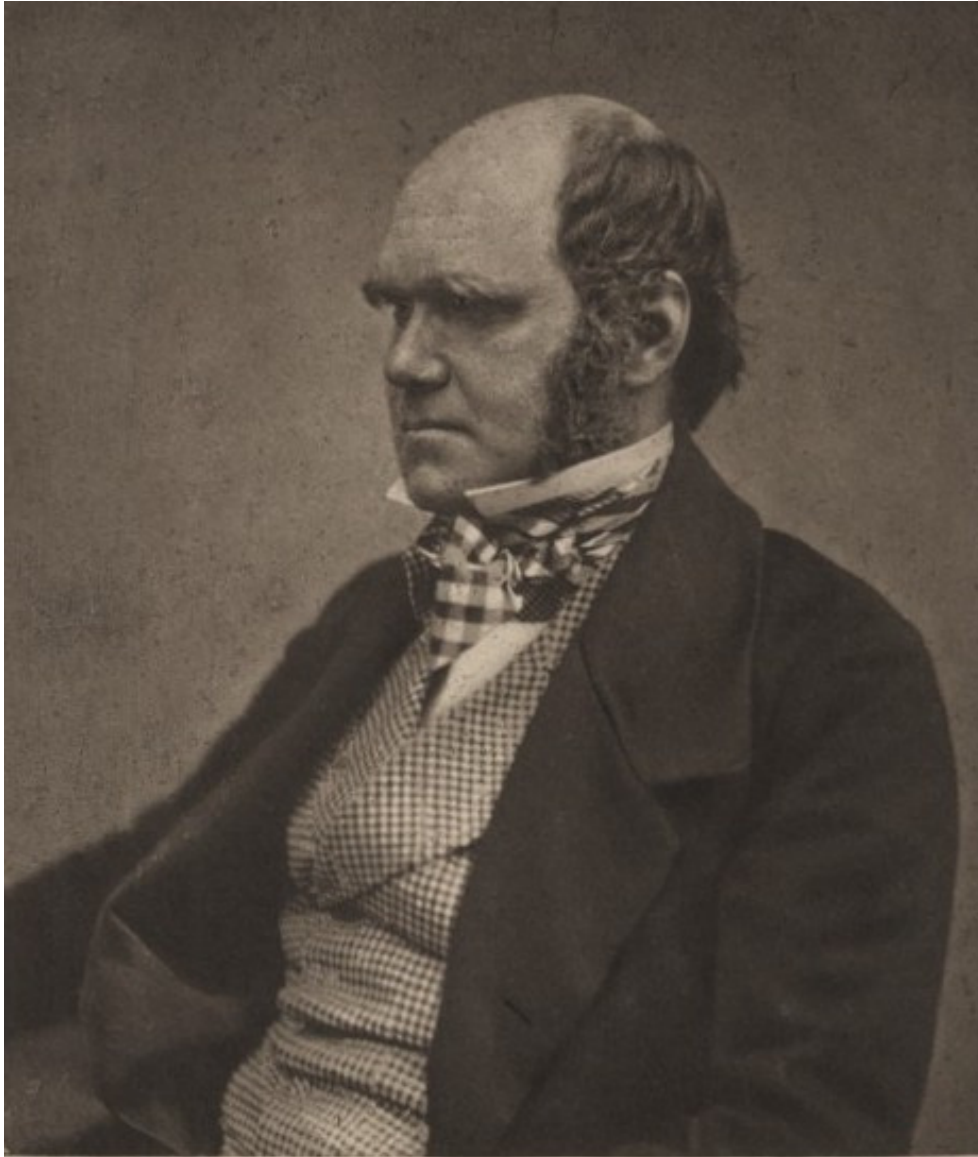
¹² Kohn, 2009, σελίδα 89

βρει ποτέ τη σωστή πορεία στην έρευνά μου». ¹³ Εκείνο που επιθυμώ να τονίσω είναι ότι, ο Δαρβίνος θα μπορούσε να είχε διαξαγάγει τη μελέτη των θυσανοπόδων χωρίς να έχει απαραίτητως αποκομίσει όλους τους καρπούς τους οποίους προσπάθησε να τεκμηριώσει η διατριβή μου. Για τα οφέλη αυτά, καθοριστικό ρόλο έπαιξε το γεγονός ότι ο ίδιος επέτρεψε στη θεωρία της φυσικής επιλογής, όπως είχε διαμορφωθεί στα χρόνια πριν τη μελέτη, να «συνδιαλεχτεί» με τα «απίστευτα τέρατα», κάποτε με τρόπο αρμονικό, άλλοτε με τρόπο ήπια συγκρουσιακό. Ο τελευταίος ήταν εκείνος που οδήγησε στις ουσιαστικές θεωρητικές αλλαγές που μας έχουν απασχολήσει. Αν δεν είχε τη διάθεση να επιτρέψει αυτό το γόνιμο διάλογο, τα σημαντικότερα οφέλη δεν θα είχαν προκύψει.

Η μελέτη των θυσανοπόδων, η πιο σημαντική ερευνητική προσπάθεια των ετών της «μακράς αναμονής», μπορεί στο ξεκίνημά της να ήταν καρπός ανασφάλειας και δισταχτικότητας, στην εξέλιξή της, ωστόσο, με βάση το θεωρητικό της αντίκτυπο, αποδεικνύεται μία ερευνητική προσπάθεια μείζονος σημασίας. Φοβάμαι ότι, οι υπεραπλουστευμένες ιστοριογραφικές προσεγγίσεις της «μακράς αναμονής» μάς στερούν τη δυνατότητα να εκτιμήσουμε την ουσιώδη μεταμόρφωση στην οποία υπόκειται η θεωρία της φυσικής επιλογής στη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου. Η χρυσαλλίδα μεταμορφωνόταν στην αφάνεια για αρκετά χρόνια και στα τέλη της δεκαετίας του 1850 εμφανίστηκε ως μία περίτεχνη πεταλούδα. Μια πεταλούδα που με το πέταγμά της έμελλε να μεταβάλει, όχι μόνο το πεδίο της βιολογίας, αλλά και το πώς προσδιορίζουμε τη θέση μας στον έμβιο κόσμο.

Αυτή η περιβόητη πεταλούδα οφείλει κάτι ουσιαστικό στο ταπεινό θυσανόποδο. Σε αυτό που έχει «ριζώσει» σε κάποιο βράχο ή που διασχίζει τις θάλασσες προσκολλημένο στην κοιλιά ενός πλοίου.

¹³ Darwin, 1851b, σελίδα 232



Εικόνα 8.1. Φωτογραφία του Δαρβίνου από τους Maul και Fox, στα χρόνια που ακολούθησαν τα θυσανόποδα. Η άποψη ότι η συγκεκριμένη φωτογραφία λήφθηκε το 1854, έτος ολοκλήρωσης της μελέτης των θυσανοπόδων, αμφισβητείται από τη Browne, που την τοποθετεί στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1850. Browne, J. (2009). Looking at Darwin: Portraits and the making of an icon. *Isis*, 100: 542-570. (σελίδες 566-569)

II. Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα

Θα ήθελα, ως επιστέγασμα της διατριβής, να παραθέσω ορισμένες εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα πάνω στη μελέτη των θυσανοπόδων, αλλά και σε σχέση με την εν γένει ανάγνωση της «μακράς αναμονής». Οι εισηγήσεις αφορούν την κοινότητα ερευνητών που συνθέτουν τη λεγόμενη «Δαρβινική βιομηχανία» (Darwin Industry).¹⁴ Όπως είχα υπογραμμίσει στο πρώτο κεφάλαιο, η μελέτη των θυσανοπόδων, σε αντίθεση με τη διάρκειά της και τις κοπιώδεις προσπάθειες που απαιτήσε, έχει προσελκύσει ένα δυσανάλογα μικρό ερευνητικό ενδιαφέρον από τους ιστορικούς της βιολογίας. Πιστεύω ακράδαντα ότι αυτό θα πρέπει να αλλάξει, γι' αυτό άλλωστε ολοκληρώνω τη διατριβή με τις συγκεκριμένες εισηγήσεις. Η συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια έχει να μας δείξει πολλά για την ανάπτυξη της εξελικτικής σκέψης του Δαρβίνου και για το πώς παύει να σκέπτεται πρωτίστως ως γεωλόγος, προσεγγίζοντας πλέον τα φαινόμενα μέσα από το πρίσμα του βιολογικού κύκλου και της οικολογικής διακύμανσης. Με άλλα λόγια, πώς, στα χρόνια που προηγήθηκαν της δημοσιοποίησης της θεωρίας του, γίνεται λιγότερο γεωλόγος και περισσότερο βιολόγος. Ένας, κατά την άποψή μου, απαραίτητος επαναπροσδιορισμός.

Η ανάλυσή μου έχει κυρίως επικεντρωθεί στα σημαντικά θεωρητικά οφέλη της μελέτης. Υπάρχουν, ωστόσο, και πολλές άλλες πτυχές που χρήζουν διερεύνησης και οι οποίες συνδέονται

¹⁴ Ο όρος «Δαρβινική Βιομηχανία» αναφέρεται στον τεράστιο όγκο ιστορικής έρευνας που σχετίζεται με το Δαρβίνο, καθώς και στη μεγάλη κοινότητα ιστορικών της επιστήμης που ερευνούν τη ζωή και το έργο του. Ο όρος έχει και μια αρνητική χροιά καθώς αφήνεται να εννοηθεί ότι η κλίμακα των ερευνών έχει επεκταθεί τόσο πολύ, ώστε κάποιοι ερευνητές ενδεχομένως να ασχολούνται με ολοένα και λιγότερο σημαντικές πτυχές του έργου του Δαρβίνου. Εν πάση περιπτώσει, ο όρος αρχικά προσδιόριζε τους ιστορικούς, οι οποίοι, στο δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα, είχαν αρχίσει να επαναξιολογούν τη ζωή και το έργο του Δαρβίνου, μελετώντας τα χειρόγραφα, τις επιστολές του, καθώς και άλλο, μέχρι τότε αδημοσίευτο υλικό. Στο παράρτημα της διατριβής, υπάρχει μία γενική συζήτηση γύρω από τη «Δαρβινική βιομηχανία».

με σημαντικές ιστοριογραφικές προσεγγίσεις στο ευρύτερο πεδίο της ιστορίας της επιστήμης. Ας περάσουμε στις εισηγήσεις:

1. Θα πρέπει, πιστεύω, να εξεταστεί διεξοδικά η χρήση των οργάνων και των υλικών της μελέτης των θυσανοπόδων. Θα αναφερθώ ενδεικτικά στο μικροσκόπιο, το κατεξοχήν όργανο που χρησιμοποίησε ο Δαρβίνος. Η μελέτη βασιζόταν σχεδόν εξολοκλήρου στην παρατήρηση. Πειράματα, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων που αφορούσαν στις αισθητήριες αντιδράσεις των θυσανοπόδων, δεν έγιναν. Το μικροσκόπιο, συνεπώς, ήταν το όργανο εκείνο που επέτρεψε στο Δαρβίνο να εξαγάγει τα σημαντικά συμπεράσματα που έχουν παρατεθεί στα προηγούμενα κεφάλαια. Ο μεγεθυντικός φακός ήταν το μέσον που του αποκάλυπτε την εκπληκτικά μεγάλη μεταβλητότητα και ποικιλομορφία που χαρακτήριζε τα θυσανόποδα στο σύνολό τους. Το μικροσκόπιο, συσσωρευτικά, συνέθετε μια εικόνα που δεν ήταν μόνο ενισχυτική της θεωρίας του, αλλά, απαιτούσε και την τροποποίηση της. Οι μεγεθυντικές του ιδιότητες επιπροσθέτως, «επανεκπαιδεύουν οπτικά» το Δαρβίνο προς την κατεύθυνση του εντοπισμού της μεταβλητότητας ακόμη και εκεί όπου οι ατομικές διαφορές καλύπτονται από ένα επίπλαστο πέπλο ομοιομορφίας. Στα πρώτα στάδια της ενασχόλησής του με τα θυσανόποδα, ο Δαρβίνος αποκτά ένα απλό μικροσκόπιο, το οποίο του επιτρέπει να προβαίνει στις ανατομές με μεγαλύτερη άνεση απ' ό,τι προηγουμένως. Το συνιστά με ενθουσιασμό στους συναδέλφους του, χωρίς να εξαιρεί τον διακεκριμένο συγκριτικό ανατόμο Richard Owen:

Έχω αποκομίσει απείρως μεγάλα οφέλη από το νέο μου απλό μικροσκόπιο, σε σύγκριση με αυτό που χρησιμοποίησα στο *Μπιγκλ*, και το οποίο μου το είχε εισηγηθεί ο *R. Brown*, που δεν μπορώ να αφήσω ανεκμετάλλευτη την *ευκαιρία* να σας το προτείνω. Το βασικό σημείο διαφοράς συνίσταται απλά στο ότι η τράπεζά του είναι κατάλληλη για μεγάλα και στερεοποιημένα σκεύη. Το δικό μου μπορεί να κρατήσει ένα σκεύος με εσωτερική διάμετρο τριών ιντσών, δεν έχω δει ποτέ τέτοιο μικροσκόπιο όπως το δικό

μου, παρότι το Chevaliers (πολλά στοιχεία από το σχέδιο του οποίου έχουν χρησιμοποιηθεί για το δικό μου) των Παρισίων το προσεγγίζει αρκετά στενά.¹⁵

Μια τέτοια προσέγγιση της μελέτης των θυσανοπόδων, στη βάση δηλαδή των οργάνων και των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στη διάρκειά της, θα ήταν ευθυγραμμισμένη με ιστοριογραφικές προσεγγίσεις που εστιάζουν στα υλικά μέσα της επιστήμης και στο ρόλο που διαδραματίζουν στην παραγωγή επιστημονικής γνώσης.

2. Συναφώς με την πρώτη εισήγηση, το θυσανόποδο μπορεί να αντιμετωπιστεί και ως επιστημονικό αντικείμενο ή αντικείμενο επιστημονικής έρευνας (scientific object). Ο Δαρβίνος ανατέμνει και παρατηρεί τους οργανισμούς αυτούς για οκτώ χρόνια και συνεπώς μια τέτοια προσέγγιση είναι, κατά την άποψή μου, απολύτως βάσιμη.¹⁶ Προσεγγίζοντας το θυσανόποδο ως αντικείμενο επιστημονικής έρευνας, θα μπορούσαμε να εξαγάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα, τα οποία αφορούν μια σειρά από ενδιαφέροντα ερωτήματα: Πώς επιλέγεται ένα επιστημονικό αντικείμενο από έναν ερευνητή, ποια είναι δηλαδή τα κριτήρια επιλογής του; Πώς λειτουργεί το επιστημονικό αντικείμενο ως φορέας επιστημονικής γνώσης; Ποια είναι η ακριβής σχέση μεταξύ

¹⁵ Επιστολή στον Owen, 26 Μαρτίου 1848

¹⁶ Βλέπε: Daston, L [Ed.] (2000). *Biographies of scientific objects*. University Of Chicago Press, Chicago.

Rheinberger, H-J. (2007). *Toward a history of epistemic things*. Stanford University Press, California. Ο Rheinberger, μεταξύ άλλων, αναδεικνύει τον πρακτικό χαρακτήρα και την επαναστατικότητα αυτών των οντοτήτων, το γεγονός, δηλαδή, ότι κατευθύνουν την έρευνα, παράγοντας ερωτήματα και προκαλώντας αιφνιδιασμούς (οι σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, παραδείγματος χάριν, είχαν σαφώς αιφνιδιάσει το Δαρβίνο). Στις βιολογικές επιστήμες, αντικείμενα όπως τμήματα ιστών, ακόμη και ζώντες οργανισμοί, όπως η μύγα *Drosophila melanogaster*, έχουν προσεγγισθεί ως τμήματα του «υλικού πολιτισμού» (material culture) του εργαστηρίου. Αυτό φαίνεται με ιδιαίτερα γλαφυρό τρόπο στο βιβλίο του Robert E. Kohler, *Lords of the fly: drosophila genetics and the experimental life* (1994, The University of Chicago Press) όπου βλέπουμε την κοινότητα των γενετιστών στο πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα να συγκροτείται, να αναπτύσσεται και εν γένει να αυτοπροσδιορίζεται με βασικό γνώμονα τον οργανισμό τον οποίο μελετά, τη μύγα *Drosophila melanogaster*.

ερευνητικών στοχεύσεων και επιστημονικών αντικειμένων στην πορεία μιας ερευνητικής προσπάθειας;

Η ενασχόληση του Δαρβίνου με τα θυσανόποδα, μπορεί αρχικά να είχε και ένα συγκυριακό χαρακτήρα, στην πορεία όμως, τα υιοθετεί ως ένα πολλά υποσχόμενο αντικείμενο επιστημονικής έρευνας. Αυτό γίνεται καθώς συνειδητοποιεί ότι διέθεταν χαρακτηριστικά που ήταν συμβατά με την ερευνητική του ατζέντα, στην οποία εξέχουσα θέση κατείχαν θέματα σχετικά με τη μεταβλητότητα, την ποικιλότητα, την αναπαραγωγή και την εμβρυολογία. Υπάρχει, επίσης, μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ των ερευνητικών του στοχεύσεων και των παρατηρήσεων στα θυσανόποδα. Παραδείγματος χάριν, ξεκινώντας τη μελέτη, δεν είχε πρόθεση να ασχοληθεί με τις διαβαθμίσεις στις σεξουαλικές μορφές των θυσανοπόδων, άλλωστε μόνο μια σεξουαλική μορφή αναγνωριζόταν από τους ζωολόγους του μέσου 19^{ου} αιώνα (ο ερμαφροδιτισμός). Σύντομα, εντούτοις, βρίσκεται αντιμέτωπος με μια πιο σύνθετη κατάσταση που επιτάσσει την τροποποίηση της ερευνητικής του ατζέντας, η οποία ενσωματώνει ένα νέο, εξαιρετικά ενδιαφέρον στοιχείο, την εξέλιξη των σεξουαλικών μορφών. Η νέα ατζέντα με τη σειρά της έρχεται να θέσει νέα ερωτήματα, τα οποία το θυσανόποδο-επιστημονικό αντικείμενο καλείται να απαντήσει.

Ως αντικείμενο επιστημονικής έρευνας, το θυσανόποδο συμμετέχει σε μια διαδικασία παραγωγής επιστημονικής γνώσης (παρατηρησιακών δεδομένων), μια διαδικασία που το μεταβάλλει. Ο Δαρβίνος ανατέμνει τα ζώντα είδη, ενώ τόσο στα ζώντα όσο και στα απολιθωμένα είδη, η προετοιμασία για την παρατήρηση βασίζεται σε συγκεκριμένες πρακτικές που έχουν αναφερθεί στο δεύτερο κεφάλαιο. Όταν έχει ολοκληρώσει τις παρατηρήσεις του, επιστρέφει τα δείγματά του, εκτός από περιπτώσεις, όπου το δείγμα έχει στην ουσία θυσιαστεί χάριν της παρατήρησης. Αυτό που λαμβάνει ο δανειστής δεν είναι ακριβώς το ίδιο αντικείμενο

που είχε στείλει στο Δαρβίνο. Το δείγμα, είτε πρόκειται για ζων είδος ή για απολίθωμα έχει υποστεί κάποιες αλλοιώσεις για τις οποίες ο Δαρβίνος ενίοτε γίνεται απολογητικός. Συνεπώς, το θυσανόποδο ως επιστημονικό αντικείμενο δεν μένει αναλλοίωτο. Επιπλέον, το θυσανόποδο έχει μια ιδιάζουσα φύση. Δεν είναι ούτε αμιγώς πειραματικό ούτε ένα αντικείμενο που προορίζεται αποκλειστικά για παρατήρηση.¹⁷ Είναι μία υβριδική περίπτωση επιστημονικού αντικειμένου, όπου ο ερευνητής παρεμβαίνει (ενίοτε με τρόπο που προσομοιάζει με πείραμα, να θυμηθούμε ξανά τον τρόπο με τον οποίο ο Δαρβίνος ερευνά τις αντιδράσεις των ζώων αυτών στο φως και στην αφή) ανατέμνει, προετοιμάζει το δείγμα και παρατηρεί. Είναι, συνεπώς, ένα επιστημονικό αντικείμενο που θα μπορούσε να τοποθετηθεί στο μεταίχμιο μεταξύ πειράματος και παρατήρησης, διαθέτει δηλαδή στοιχεία και από τις δύο σφαίρες, χωρίς όμως να ταυτίζεται απόλυτα με καμία από αυτές.

3. Ένα άλλο θέμα που χρήζει έρευνας είναι η καθαυτή γεωγραφία της μελέτης των θυσανοπόδων. Ο Δαρβίνος επιθυμεί να παρατηρήσει και να ταξινομήσει το μέγιστο δυνατό αριθμό δειγμάτων, χωρίς όμως να εγκαταλείψει την άνεση του γραφείου του. Ουσιαστικά, αποφασίζει να διαξαγάγει μία μελέτη παγκόσμιας εμβέλειας, χωρίς όμως ο ίδιος να είναι διατεθειμένος να μετακινηθεί γεωγραφικά. Για να επιτευχθεί αυτός ο κάπως παράδοξος στόχος, συμβάλλει αποφασιστικά ένα παγκόσμιο ταχυδρομικό δίκτυο, το οποίο του επιτρέπει να ανταλλάσσει απόψεις, παρατηρήσεις, στοιχεία, να λαμβάνει και να επιστρέφει δείγματα. Ο Δαρβίνος κάθεται στο γραφείο του προετοιμάζοντας και παρατηρώντας δείγματα με προσοχή και επιμονή- μια κάπως στατική εικόνα- ταυτόχρονα, εκατοντάδες νοητοί κύκλοι συνδέουν το γραφείο του με πολλαπλά σημεία του πλανήτη. Στη διάμετρο αυτών των κύκλων κινούνται

¹⁷ Το σημείο αυτό μου το υπέδειξε ο Hans-Jörg Rheinberger σε κατ' ιδίαν συζήτηση.

συνεχώς δείγματα και πληροφορίες- μια πολύ δυναμική εικόνα. Αυτό το εύρυθμο παγκόσμιο δίκτυο είναι εμβληματικό της κοσμοπολίτικης επιστήμης που αναδεικνύεται κατά τον 19^ο αιώνα.¹⁸

Υπάρχει ένα ακόμη ζήτημα, σχετικό με το παγκόσμιο δίκτυο αλληλογραφών, το οποίο παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η σημασία και τα οφέλη για το Δαρβίνο είναι αυταπόδεικτα. Δεν θα ήταν υπερβολή να λεχθεί ότι, στην απουσία αυτού του συστήματος συλλογής στοιχείων και οργανισμών, η όλη μελέτη των θυσανοπόδων, με τον τρόπο που εκδηλώθηκε, και με τα αποτελέσματα που παρήγαγε, θα ήταν ανέφικτη. Θα πρέπει, ωστόσο, να αναρωτηθούμε και για τα ενδεχόμενα οφέλη των «παροχέων» των συγκεκριμένων αγαθών, πάνω στα οποία εδράζεται τη μελέτη.¹⁹ Σε ποια οφέλη ευελπιστούσαν οι αλληλογράφοι, οι οποίοι έμπαιναν σε ιδιαίτερο κόπο προκειμένου να συλλέξουν δείγματα, ακολουθώντας τις λεπτομερείς οδηγίες του Δαρβίνου, να τα προετοιμάσουν για αποστολή και κατόπιν να τα αποστείλουν; Γιατί ένας συλλέκτης να δανείσει δείγματα - ορισμένα εκ των οποίων σπάνια- στο Δαρβίνο, ξέροντας ότι θα αντιμετώπιζε το διόλου ευκαταφρόνητο ενδεχόμενο να μην ανακτήσει κάποια από αυτά; Σε τι προσδοκούσαν, λοιπόν, οι αλληλογράφοι; Στην εύφημη μνεία στα συγγράμματα του Δαρβίνου; Στην ευχαριστία από τον ανερχόμενο φυσιοδίφη; Τους αρκούσε η συνδρομή στην ανάπτυξη και την πρόοδο της φυσικής ιστορίας, και πώς εξελάμβαναν αυτό το τελευταίο ως ένα «απτό» όφελος; Εκτός από τα προσδοκώμενα οφέλη, μήπως υπήρξαν και πιο «χειροπιαστά» ανταλλάγματα σε κάποιες περιπτώσεις; Με αλλά λόγια, το ερώτημα που τίθεται είναι το εξής: Υπήρχε μία σχέση ανταποδοτικότητας μεταξύ του Δαρβίνου και των αλληλογράφων του; Και αν ναι, πώς εκδηλώνεται άμεσα ή υπορρήτως ή με τη μορφή του υπεσχημένου προς την πλευρά των

¹⁸ Daston, 1992

¹⁹ Την ενδιαφέρουσα αυτή πτυχή μου την υπέδειξε η Janet Browne σε κατ' ιδίαν συζήτηση.

αλληλογράφων; Επιπροσθέτως, πώς η «ανταλλαγή» αυτή, αν πρόκειται για ανταλλαγή, συνδέεται με την ιστορική έρευνα αναφορικά με την κουλτούρα της ανταλλαγής δώρων;²⁰

4. Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να αναδομηθεί η παράλληλη εργασία, την οποία ο Δαρβίνος διεξήγαγε στα χρόνια της μελέτης των θυσανοπόδων, προκειμένου να τεκμηριώσει περαιτέρω τη θεωρία του. Τα θυσανόποδα ήταν το βασικό του μέλημα, ακόμη και το αποκλειστικό σε περιόδους κατά τις οποίες η υγεία του δεν του άφηνε ιδιαίτερα περιθώρια για περισσότερη νοητική εργασία. Παρόλα αυτά, δεν έπαψε παραλλήλως να μελετά τα συγγράμματα των συναδέλφων του ψάχνοντας για την όποια στήριξη θα μπορούσε να εξασφαλίσει. Τα θυσανόποδα μπορεί τον απασχόλησαν επί μακρόν, όμως, δεν τον αποξένωσαν από την τρέχουσα, τότε, παραγωγή των σύγχρονών του ερευνητών. Είναι χαρακτηριστικό το απόσπασμα από επιστολή που απέστειλε το 1847 στο Γερμανό φυσιόφιλο και μεταφραστή του *Ημερολογίου Ερευνών* (μετέπειτα *Ταξιδεύοντας με το Μπιγκλ*) Ernst Dieffenbach:

Έχω επί του παρόντος αφήσει στην άκρη τη Γεωλογία, και εργάζομαι σκληρά στη γνήσια Ζωολογία ανατέμνοντας διάφορα γένη Θυσανοπόδων, κάτι που μου είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον. Πάντα, όμως, συνεχίζω να μελετώ και να ενδιατρίβω στην αγαπημένη μου εργασία επί της Ποικιλοτήτας ή σε σχέση με τα Είδη, και σε ένα χρόνο περίπου, θα επανέλθω και θα βάλω τις σημειώσεις μου στη σειρά. Αν παρουσιαστεί κάποια σημαντική δημοσίευση πάνω στο θέμα αυτό σε οποιοδήποτε Γερμανικό περιοδικό, θα σας ήμουν ιδιαίτερος ευγνώμον για την πληροφόρησή.²¹

Αυτή η διττή θέαση της μελέτης των θυσανοπόδων και των παράλληλων μελετών πάνω σε άλλα συναφή θέματα και περιοχές της φυσικής ιστορίας, θα ενδυναμώσει ακόμη περισσότερο την

²⁰ Παραδείγματος χάριν: Algazi, G., Groebner, V. and J. Bernhard [Eds]. (2003). *Negotiating the gift : pre-modern figurations of exchange*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen. Ο συγκεκριμένος τόμος εξετάζει το σύνθετο ρόλο της ανταλλαγής δώρων ως σημαντικού κοινωνικού εργαλείου.

²¹ Επιστολή στον Dieffenbach, 9 Φεβρουαρίου 1847

κατανόησή μας για τα θεωρητικά οφέλη που αποκομίζει ο Δαρβίνος στη διάρκεια της «μακράς αναμονής».

5. Η καθαυτή ταξινομική πτυχή της μελέτης δεν ήταν ο βασικός στόχος της έρευνάς μου. Η διατριβή έχει μεν ασχοληθεί με σημαντικές παραμέτρους της ταξινομικής διευθέτησης των θυσανοπόδων (κυρίως στο τέταρτο κεφάλαιο), το έπραξε, όμως, στο πλαίσιο των εξελικτικών μαθημάτων, τα οποία απεκόμιζε ο Δαρβίνος μέσα από την ενασχόλησή του με τα θυσανόποδα. Αυτό δεν πρέπει να εκληφθεί ως υποβάθμιση μίας ενδεχόμενης μελέτης της καθαυτής ταξινομίας των θυσανοπόδων. Αντιθέτως, πιστεύω ότι θα πρέπει να επενδυθεί πολύ περισσότερο ερευνητικό ενδιαφέρον πάνω στη *συνολική* ταξινόμηση των θυσανοπόδων με στόχο να αναδομηθεί το επιχείρημα πάνω στο οποίο εδράζεται η κάθε απόφαση, στο όποιο συστηματικό επίπεδο, όχι μόνο η αναγνώριση του είδους, αλλά και άλλων ομάδων, καθώς και οι σχέσεις που αναγνωρίζονται μεταξύ τους. Η ανάλυση της συνολικής ταξινομικής διευθέτησης και των μέσων που επιστρατεύει ο Δαρβίνος προκειμένου να καταλήξει σε αξιόπιστες αποφάσεις (όπως η χρήση του αρχέτυπου και των ομόλογων χαρακτηριστικών), θα αποτελούσε ιδιαίτερα χρήσιμο υλικό για τους ιστορικούς της βιολογίας που ειδικεύονται στην ιστορία της ταξινομικής και στις απαρχές της γενεαλογικής προσέγγισης στην εκπόνηση ταξινομικών μελετών.

6. Η περίοδος της μελέτης των θυσανοπόδων είναι, σύμφωνα με τους Daston και Galison, μια κομβική στιγμή σε σχέση με την αντικειμενικότητα των αναπαραστάσεων.²² Συνεπώς, αξίζει να

²² Όπως έχουμε δει, στη μελέτη τους για τους ανατομικούς άτλαντες, οι Daston και Galison (1992 και 2007), υποστηρίζουν ότι, στους άτλαντες, αλλά και γενικότερα στις εικονογραφήσεις του μέσου 19^{ου} αιώνα, εντοπίζεται μια σημαντική διαφοροποίηση από την πρότερη προσπάθεια παρουσίασης του τύπου. Την περίοδο αυτή, προκύπτει η παρεμβατική απεικόνιση ενός εύρους φαινομένων, όπου το βάρος για την εξαγωγή συμπερασμάτων περί το τυπικό ανήκει στον

εξεταστεί πιο επισταμένα το πώς ο Δαρβίνος επηρεάστηκε από αυτή την μετατόπιση, τόσο σε ό,τι αφορά το περιεχόμενο του τυπικού, αλλά και από τη σταδιακή εδραίωση της αντικειμενικότητας ως ενός καινοφανούς επιστημικού ζητούμενου στο δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα. Με ποιους τρόπους, δηλαδή, μέσα από τις «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές, τις απεικονίσεις των θυσανοπόδων και άλλως πώς, «συνδιαλέγεται» με αυτές τις εξελίξεις και πώς αυτοπροσδιορίζεται στο μεταλλαγμένο οπτικό γίγνεσθαι των φυσικών επιστημών, όπως αυτό περιγράφεται από τους Daston και Galison; Το τρίτο κεφάλαιο ασχολήθηκε με αυτά τα ζητήματα, επανέρχομαι όμως εκ νέου, διότι πιστεύω ότι η οπτική διάσταση της μελέτης, τόσο στο επίπεδο της παρατήρησης αλλά και της απεικόνισης των θυσανοπόδων είναι ένα σημαντικότατο θέμα που πρέπει να ερευνηθεί αφ' εαυτού, ειδικά μέσα στο πρίσμα των απόψεων των Daston και Galison, οι οποίοι αναλύουν σημαντικές μεταβολές (σε επίπεδο πρακτικής αλλά και επιστημολογίας) που προκύπτουν την ίδια περίπου χρονική περίοδο, στα μέσα δηλαδή του 19^{ου} αιώνα.

Έχω αναφερθεί, ακολουθώντας τον Secord, στη διαδικασία «οπτικής επανεκπαίδευσης» του Δαρβίνου στη διάρκεια της «θητείας» του στα θυσανόποδα, ειδικά σε σχέση με την ικανότητά του να εντοπίζει ανεπαίσθητες διαφορές και να συνθέτει φάσματα μεταβλητότητας καθιστώντας τα ένα πολύτιμο συστηματικό εργαλείο. Από τα φάσματα μεταβλητότητας μεταξύ των ατόμων που ανήκουν σε ένα είδος, εξάγει ένα συστηματικό εργαλείο για το διαχωρισμό της ποικιλίας από το είδος, ενώ συνθέτει και τις «κατ' επίφαση τυπικές» περιγραφές. Οι Daston και Galison, όπως είδαμε στο τρίτο κεφάλαιο, πέρα από την εξιστόρηση γύρω από την ανάδειξη των τριών επιστημικών αρετών (αλήθεια της φύσης, μηχανική αντικειμενικότητα και πεπειραμένη κρίση)

αναγνώστη. Έχουμε, δηλαδή, το οπτικό ανάλογο των «κατ' επίφαση τυπικών» περιγραφών, τις οποίες επιστρατεύει ο Δαρβίνος στις μονογραφίες των θυσανοπόδων, όπου δεν παρατίθεται μια μονολιθική τυπική μορφή για το είδος, αλλά ένα αντιπροσωπευτικό φάσμα μεταβλητότητας.

αναδεικνύουν και τρεις παράλληλες πρακτικές παρατήρησης: η πρώτη απαιτεί επιλογή και σύνθεση, η δεύτερη προϋποθέτει την αυτόματη μεταφορά του φαινομένου στην αναπαράσταση και η τελευταία την αναγνώριση διαφόρων κοινών σχεδίων (patterns).²³ Στην πρώτη περίπτωση, είναι η όραση με τους τέσσερις οφθαλμούς (επιστήμονας-καλλιτέχνης) που αποβλέπει στον εντοπισμό του Τύπου, στη δεύτερη ισχύει η τυφλή όραση, και τέλος η φυσιογνωμική όραση που προσπαθεί να εντοπίσει φυσιογνωμικές συγγένειες μεταξύ φαινομένων. Η οπτική-παρατηρησιακή πλευρά της μελέτης των θυσανοπόδων μπορεί, πιστεύω, να προσεγγιστεί μέσα στο πλαίσιο των διαφορετικών τρόπων όρασης που προτάσσουν οι Daston και Galison, σε συνάρτηση και με τις επιστημικές αρετές που ταυτίζονται με τον καθένα από αυτούς. Ο Δαρβίνος, λόγου χάριν, συλλαμβάνει οπτικά το αρχέτυπο των θυσανοπόδων μέσα από τη συσσωρευμένη εμβρυολογική παρατήρηση. Αυτό που συλλαμβάνει είναι ένας τύπος, ένα κοινό δομικό σχέδιο, το οποίο ως τέτοιο (ως διακριτό αντικείμενο δηλαδή) δεν υπάρχει στη φύση, παρότι στο μυαλό του είναι συνυφασμένο με τον κοινό πρόγονο της ομάδας. Αυτή η προσέγγιση προσομοιάζει με τις τακτικές της αλήθειας της φύσης και στο βαθμό που εντοπίζει ένα υποκείμενο κοινό σχέδιο με την μεταγενέστερη πεπειραμένη κρίση. Η διαδικασία της παρατήρησης, επιπροσθέτως, εκτός από το να επιστρατεύει τη μνήμη πρότερων παρατηρήσεων, εκδηλώνει και μια διόλου ευκαταφρόνητη δημιουργική διάσταση (στον τρόπο που ανασυντίθενται τα φάσματα μεταβλητότητας λόγου χάριν), όπου έχει ρόλο και λόγο ακόμη και αυτή η φαντασία.

7. Ποιος ήταν ο ευρύτερος αντίκτυπος της μελέτης των θυσανοπόδων; Στα εισαγωγικά κεφάλαια είδαμε κάποια στοιχεία, όπως την απονομή στο Δαρβίνο του μεταλλίου της Βασιλικής Εταιρείας

²³ Daston and Galison, 2007, σελίδα 371

για την εργασία του για τα έμμισχα θυσανόποδα (τα άμισχα δεν είχαν ακόμη ολοκληρωθεί) ή το γεγονός ότι η επιστημονική του άποψη γύρω από το ταξινομικό καθεστώς των θυσανοπόδων ήταν καθοριστική προς την κατεύθυνση της άμβλυνσης των πρότερων διαφωνιών. Πέρα από αυτά, θα πρέπει, πιστεύω, να εξεταστεί πιο συστηματικά η πρόσληψη αυτής της τιτάνιας εργασίας. Πώς αξιολογήθηκε από την ευρύτερη επιστημονική κοινότητα, πώς αξιοποιήθηκε από τους ερευνητές, όχι μόνο στη Βρετανία αλλά και αλλαχού. Ας μην ξεχνάμε, ότι ήταν η πρώτη ολοκληρωμένη έρευνα που αφορούσε τα θυσανόποδα, κάτι που η τότε επιστημονική κοινότητα χρειαζόταν επείγοντως κατά τον Agassiz. Όταν ο Δαρβίνος είχε επιλεγεί για το μετάλλιο της Βασιλικής Εταιρείας το 1853, είχε ενημερωθεί σχετικά από τον Hooker μέσω επιστολής, στην οποία υπήρχαν αναφορές στα διαδικαστικά της απόφασης.²⁴ Όπως πληροφορούμαστε από τον Hooker, κατά την περίοδο που μεσολαβούσε από την υποβολή της υποψηφιότητας μέχρι και την απόφαση, γινόταν αξιολόγηση του έργου του προτεινόμενου επιστήμονα στη βάση «εξωτερικών τεκμηρίων», κρίσεων δηλαδή πέραν της ίδιας της Εταιρείας, κυρίως βιβλιοκρισιών και απόψεων που είχαν γραφεί. Στην απαντητική του επιστολή ο Δαρβίνος λέει το εξής χαρακτηριστικό σε σχέση με αυτά τα τεκμήρια: «Βλέπω ότι κάνεις λόγο για «εξωτερικά τεκμήρια», άκουσες να γίνεται αναφορά σε κάποια βιβλιοκρισία πάνω στα Θυσανόποδα; Δεν έχει πέσει στην αντίληψή μου καμία· έτσι υποθέτω ότι τα τεκμήρια θα πρέπει να αφορούσαν τους Κοραλλιογενείς Υφάλους».²⁵ Αυτό δείχνει ότι, παρότι τα έργα είχαν εκδοθεί δύο χρόνια προηγουμένως, δεν είχε υπάρξει κάποια βιβλιοκρισία.

²⁴ Επιστολή Hooker στο Δαρβίνο, 4 Νοεμβρίου 1853

²⁵ Επιστολή στον Hooker, 5 Νοεμβρίου 1853. Αρχικά ο Δαρβίνος είχε προταθεί για τα θυσανόποδα, αλλά και για τα γεωλογικά του έργα που σχετίζονταν με παρατηρήσεις στη διάρκεια του ταξιδιού του με το Μπιγκλ. Σε αυτά τα έργα συμπεριλαμβανόταν ο τόμος για τα κοραλλιογενή νησιά. Εντούτοις, όπως τον πληροφορεί ο Hooker στην αρχική του επιστολή (4 Νοεμβρίου 1853), το μετάλλιο δόθηκε αποκλειστικά για τα θυσανόποδα.

Επιπροσθέτως, είναι και ο αντίκτυπο της μελέτης σε κύκλους πέρα από την επιστημονική κοινότητα. Ποιες περιπτώσεις υπάρχουν πολιτισμικής αντίδρασης απέναντι στις μονογραφίες των θυσανοπόδων; Θα είχε ενδιαφέρον, παραδείγματος χάριν, να ερευνηθεί εάν, και σε ποιο βαθμό, υπήρξε κάποια λογοτεχνική αντίδραση; Σε ποιο βαθμό οι λογοτέχνες άντλησαν έμπνευση, παραδείγματα και νοητικά σχήματα από το συναρπαστικό κόσμο των θυσανοπόδων; Έχουμε δει πώς ο Δαρβίνος σατιρίστηκε το 1859 από το συγγραφέα Edward Bulwer-Lytton στο βιβλίο του *What Will He Do With It?*, όπου βλέπουμε τον καθηγητή Long να έχει συγγράψει δύο τεράστιους τόμους για τις πεταλίδες. Υπάρχουν κι άλλα παρόμοια κείμενα; Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η περίπτωση του εικονογράφου Edward Cooke (1811-1880), ο οποίος σχεδίαζε θαλάσσια θέματα απεικονίζοντας τερατώδη υβριδικά όντα, με ανθρώπινα και ζωικά μέλη. Ο «κύριος Αρθροβάλανος», ένα από τα πολλά παραδείγματα που θα μπορούσα να επικαλεστώ από τις μονογραφίες, με την εξαιρετικά αποκλίνουσα μορφολογία του, προσομοιάζει με τα μοτίβα του Cooke. Θα είχε ενδιαφέρον, συνεπώς, να ερευνηθούν οι ενδεχόμενες οδοί που συνδέουν την εργασία του Δαρβίνου με τη λογοτεχνία-εικονογραφία της εποχής του, και αυτό μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο της πρόσληψης και του ευρύτερου αντίκτυπου της μελέτης των θυσανοπόδων.

8. Με την ολοκλήρωση της μελέτης των θυσανοπόδων και μέχρι το τέλος του βίου του, ο Δαρβίνος, όπως είδαμε στο έβδομο κεφάλαιο, διεξήγαγε μια πληθώρα ερευνών και πειραμάτων που αφορούσαν ένα ευρύ φάσμα οργανισμών, όπως τα οικιακά περιστέρια, τις ορχιδέες, τα εντομοφάγα φυτά και τους γεωσκώληκες. Οι προσπάθειες αυτές συνιστούσαν μια ιδιότυπη πειραματική δραστηριότητα που λάμβανε χώρα στο σπίτι του, κάτι που δεν ήταν ασυνήθιστο για τους βικτωριανούς «gentleman scientists» (τους αυτοχρηματοδοτούμενους ευγενείς επιστήμονες). Οι πειραματικές του προσπάθειες και οι μέθοδοί του, όπως είδαμε στο

προηγούμενο κεφάλαιο, ήταν κάπως ξεπερασμένες σε σχέση με τα εργαστήρια (τα εργαστήρια φυσιολογίας των Γερμανών επιστημόνων παραδείγματος χάριν), τα οποία, μετά τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, είχαν αρχίσει, αργά αλλά σταθερά, να καθιερώνονται ως το κατεξοχήν θέατρο της βιολογικής έρευνας στην ηπειρωτική Ευρώπη. Μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο των ιστορικών ερευνών που αφορούν την πειραματική δράση του Δαρβίνου, θα ήταν σκόπιμο να εξεταστούν οι πιθανοί τρόποι, μέσω των οποίων η μελέτη των θυσανόποδων επηρέασε ή και διαμόρφωσε αυτή την πολυποίκιλη πειραματική δραστηριότητα που εκδηλώνεται και κορυφώνεται στα χρόνια μετά τα θυσανόποδα και η οποία, παρόλη την απλότητα των μέσων και των υλικών της, στήριξε εμπειρικά ένα μεγαλεπήβολο θεωρητικό σύστημα.

Τα θυσανόποδα είναι η κατηγορία οργανισμών στην οποία ο Δαρβίνος αφιερώνει το μεγαλύτερο ερευνητικό χρόνο συγκριτικά με άλλες ομάδες που μελετά στη διάρκεια της ζωής του. Στη «μετά θυσανόποδων» εποχή, εκδηλώνει μία τάση εναλλαγής, δεν αφιερώνει πολύ χρόνο σε κάποια μεμονωμένη κατηγορία. Με εξαίρεση τα θυσανόποδα, ο Δαρβίνος υπήρξε ταξινομικά πολυσυλλεκτικός, δεν έκανε διακρίσεις, ούτε είχε δεσμεύσεις σε μια και μόνη ομάδα, περνούσε από οργανισμό σε οργανισμό ακολουθώντας, είτε την περιέργειά του, είτε, κυρίως, την ανάγκη να εντοπίσει παραδείγματα που θα στήριζαν μια θεωρία, η οποία φιλοδοξούσε να ερμηνεύσει την ποικιλότητα των έμβιων όντων.²⁶ Τίθενται επομένως σημαντικά ερωτήματα: Πώς συνδέεται αυτή η τακτική της εναλλαγής με τη μελέτη των θυσανόποδων; Είχε κουραστεί τόσο πολύ από τα θυσανόποδα ώστε να αποφεύγει συνειδητά να επενδύει πολύ χρόνο σε μια ομάδα οργανισμών; Είχαν τα θυσανόποδα τροφοδοτήσει την τάση του προς την εναλλαγή των

²⁶ Smocovitis, 2009a, σελίδα 216

οργανισμών που ερευνούσε.²⁷ Θα μπορούσαμε, χάριν της συζήτησης, να επικαλεστούμε το εξής απόσπασμα από επιστολή που στέλνει στον εξάδελφό του William Fox το 1852: «Δουλεύω πάνω στο δεύτερο τόμο των Θυσανοπόδων, έχω απίστευτα κουραστεί με αυτά τα πλάσματα: μισώ το Θυσανόποδο όσο κανείς άλλος πριν από μένα, ούτε κι ο ναύτης σ' ένα αργόσυρτο καράβι».²⁸ Θα ήθελα, παρόλα αυτά, να εισηγηθώ μια διαφορετική εξήγηση. Μήπως οι άλλοι οργανισμοί, ως επιστημονικά αντικείμενα, δεν είχαν δυνητικά το θεωρητικό εύρος που θα αιτιολογούσε μία μακροχρόνια μελέτη; Με άλλα λόγια, μήπως τα βιολογικά τους γνωρίσματα δεν συνδέονταν με τόσες πολλές πτυχές της ερευνητικής ατζέντας του Δαρβίνου, όσες φαίνεται ότι κάλυπταν τα θυσανόποδα; Αυτό, κατά την άποψή μου, είναι ένα ενδιαφέρον ερώτημα, το οποίο φωτίζει πτυχές που συνδέονται με τη διαδικασία επιλογής ενός οργανισμού ως επιστημονικού αντικειμένου καθώς και με τις μετέπειτα αποφάσεις που αφορούν το μέγεθος της επένδυσης του ερευνητή στην πορεία του χρόνου.

9. Προτού επεκταθώ, θα πρέπει να επαναλάβω, ότι προσωπικά δεν είμαι θιασώτης των ψυχαναλυτικών αναγνώσεων της ζωής και του έργου του Δαρβίνου, παρότι οφείλω να παραδεχτώ ότι τις βρίσκω σαγηνευτικές. Δεν υπάρχει κάτι το εγγενώς λανθασμένο, το πρόβλημα, κατά την άποψή μου, ανακύπτει όταν οι συγκεκριμένες αναλύσεις λειτουργούν ανασταλτικά προς μία πιο ενδελεχή μελέτη των αιτίων ενός γεγονότος. Παραδείγματος χάριν, το να πει κανείς ότι η μελέτη των θυσανοπόδων εξυπηρέτησε κάποιες ψυχολογικές ανάγκες του Δαρβίνου- τον αποσπούσε, λόγου χάριν, από δύσκολες σκέψεις γύρω από τη θεωρία του- δεν είναι προβληματικό αφ' εαυτού. Το να ισχυριστεί, όμως, ότι διεξήγαγε τη μελέτη παρακινούμενος

²⁷ Υπάρχει βεβαίως η εξαίρεση των οικιακών περιστεριών, στα οποία αφιερώνει τρία χρόνια (1855-1858), η μελέτη όμως αυτή δεν ήταν τόσο επίπονη και τα περιστέρια δεν μονοπώλησαν το ενδιαφέρον του σε αυτό το διάστημα.

²⁸ Επιστολή στον Fox, 24 Οκτωβρίου 1852

μόνο από αυτό, είναι προβληματικό διότι παραβλέπει τους σημαντικούς λόγους και τις συγκυρίες που οδήγησαν στη μελέτη. Για την ακρίβεια, στις σημειώσεις και στην αλληλογραφία του Δαρβίνου στα χρόνια της «μακράς αναμονής», οι συνήθεις ανησυχίες του σε σχέση με αναμενόμενες ενστάσεις κατά της θεωρίας του, δεν αφορούσαν τις κοινωνικές ή θρησκευτικές της προεκτάσεις, αλλά τυχόν ανεπάρκεια των τεκμηρίων.²⁹ Η περίοδος αυτή είναι χωρίς αμφιβολία ένα σύνθετο φαινόμενο και η εξήγησή του, θα πρέπει να είναι εξίσου σύνθετη και πολυδιάστατη. Εν πάση, όμως, περιπτώσει, υπάρχουν κάποιες πτυχές της μελέτης που θα ήταν δυνάμει δεκτικές σε μια ψυχαναλυτική ανάλυση. Θα μπορούσε να γίνει λόγος για μία ενδεχόμενη ψυχολογική ταύτιση του Δαρβίνου με το θυσανόποδο. Ο πρώην ποντοπόρος που είχε πια αράξει στο αγροτόσπιτό του στο Downe, θα μπορούσε να ταυτιστεί με τη μεταμόρφωση του θυσανόποδου, το οποίο στο ενήλικο στάδιο, χάνει τις κολυμβητικές του ικανότητες για να προσκολληθεί σε μια επιφάνεια μέχρι το θάνατό του. Μήπως, με άλλα λόγια, προτού επιλέξει τη συγκεκριμένη ομάδα, είχε «μεταμορφωθεί» ο ίδιος σε ένα ενήλικο θυσανόποδο; Μήπως, επίσης, οι φοβίες του γύρω από τις συνέπειες του γάμου του με την πρώτη του εξαδέλφη, όσον αφορά την υγεία των παιδιών του, τον ώθησαν στη μελέτη ενός ερμαφρόδιτου οργανισμού, ο οποίος όμως, πασχίζει να αποφύγει τη συνεχή λειτουργία της αυτογονιμοποίησης; Αυτά είναι ενδιαφέροντα ζητήματα, τα οποία, εκτός από το ότι δεν μπορεί να απαντηθούν πειστικά (είναι καθαρά ζήτημα εικασιών), στερούνται ειδικής αξίας όσον αφορά την κατανόησή μας για το επιστημονικό έργο του Δαρβίνου και την ανάπτυξη της θεωρίας του. Παρόλα αυτά, πρόκειται για πτυχές της μελέτης που επιδέχονται ψυχαναλυτικής ανάγνωσης.

Στο πλαίσιο μιας ψυχολογικής προσέγγισης, θα μπορούσε επίσης να τεθεί και το ζήτημα της αυτοπεποίθησής του Δαρβίνου, η οποία, με το πέρας της μελέτης και των μονογραφιών,

²⁹ Van Wyhe, 2007, σελίδα 182

φαίνεται να ενισχύεται. Με την ολοκλήρωση της εργασίας του, έχει κατανοήσει την ανατομία, μορφολογία και ταξινομία μίας μεγάλης και δύσκολης ομάδας, τιμάται με το Βασιλικό Μετάλλιο, θεωρείται πλέον αυθεντία στα θυσανόποδα και έχει λάβει τις περγαμηνές που του επιτρέπουν να δημοσιοποιήσει με πειστικότητα τις απόψεις του γύρω από την καταγωγή των ειδών. Έχοντας αναλάβει ένα τιτάνιο έργο και έχοντας κατορθώσει να το φέρει εις πέρας με τρόπο που να τυγχάνει επιβράβευσης και αναγνώρισης, είναι λογικό να αισθάνεται πιο σίγουρος για τον εαυτό του. Οι επιστολές της περιόδου εκφράζουν αυτή τη σθεναρή πίστη στον εαυτό του και τη θεωρία του:

Οι επιστολές του ξεχειλίζουν από νέες ιδέες και σχέδια. Μιλούσε ελεύθερα για ένα επιδιωκόμενο βιβλίο. Η πίστη στη θεωρία του γύρω από την καταγωγή των ειδών και στη δική του ικανότητα να συλλέγει αποδείξεις προκειμένου να τη στηρίξει, είναι πασιφανής στην αλληλογραφία του. Οι φίλοι και οι συνάδελφοί του είχαν εκπλαγεί.³⁰

Εντούτοις, το ερώτημα που πρέπει, πιστεύω, να τεθεί είναι το εξής: χαρακτηριζόταν ο Δαρβίνος, στα χρόνια πριν τη μελέτη των θυσανόποδων, από μειωμένη αυτοπεποίθηση, τουλάχιστον ως προς τους στόχους του στη φυσική ιστορία; Πιστεύω ότι το ερώτημα είναι εύλογο διότι μιλώντας κανείς για αναπτειωμένη αυτοπεποίθηση, ταυτόχρονα υπονοεί την ύπαρξη ελλειπών αυτοπεποίθησης σε κάποιο προγενέστερο στάδιο. Χωρίς να έχω αναλύσει το θέμα ενδελεχώς, έχω τη γνώμη ότι αυτό δεν ισχύει στην περίπτωση του Δαρβίνου. Το αντίθετο μάλιστα. Και εξηγούμαι. Το όλο πλάνο της «μακράς αναμονής» καταδεικνύει άνθρωπο με ισχυρή θέληση και πίστη στις ικανότητές του. Όπως είδαμε εκτενώς στα εισαγωγικά κεφάλαια της διατριβής, ο Δαρβίνος υπηρετούσε τότε ένα διττό στόχο. Αφενός, επεδίωκε να συλλέξει αποδεικτικά στοιχεία υπέρ ενός θεωρητικού συστήματος στο οποίο πίστευε ακράδαντα. Αφετέρου, επιθυμούσε να «μεταφράσει» τα αποτελέσματα και τις θεωρίες της φυσικής ιστορίας με όρους φυσικής

³⁰ Burkhardt, F. and S. Smith. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*.

επιλογής. Αυτός ο διττός στόχος μεταφράζεται σε ένα μακροχρόνιο, μεγαλεπήβολο και φιλόδοξο πρόγραμμα, το οποίο δεν συμβαδίζει με καμία έννοια χαμηλής αυτοπεποίθησης. Ο Δαρβίνος πίστευε στον εαυτό του και προπαντός πίστευε στη θεωρία του. Ήταν συγκρατημένος στο βαθμό που του το επέβαλλε η συναίσθηση των εμπειρικών προϋποθέσεων, τις οποίες όφειλε να πληροί η θεωρία προκειμένου να γίνει αποδεκτή από τους συναδέλφους του. Αυτό, κατά τη γνώμη μου, απορρέει από σύνεση και όχι από ασθενή αυτοπεποίθηση.

10. Μέσα από το φακό της ενδεχομενικότητας, θα είχε ενδιαφέρον να αναλογιστούμε το πώς θα ήταν τα πράγματα για το Δαρβίνο και τη θεωρία του στην *απουσία* της μελέτης των θυσανοπόδων. Αν υποθέταμε ότι ο Δαρβίνος δεν είχε ασχοληθεί ποτέ με τα θυσανόποδα, και ότι δεν είχε εκπονήσει τη φιλόδοξη οκταετή του μελέτη, πώς θα διαφοροποιείτο (αν διαφοροποιείτο) η πορεία της διανοητικής του ανάπτυξης; Πώς θα ήταν η θεωρία του χωρίς τη μελέτη; Σίγουρα κάτι προέκυψε, σε θεωρητικό επίπεδο, από τη μελέτη, και αυτή ας θεωρηθεί ως η πλέον μετριοπαθής διατύπωση για τη σημασία της (περιττό να πω ότι η διατριβή επεχείρησε να πείσει τον αναγνώστη για κάτι πολύ ουσιαστικότερο). Αυτό το «κάτι», εντούτοις, μήπως θα προέκυπτε ούτως η άλλως από τις άλλες μελέτες που διεξήγαγε ο Δαρβίνος στα χρόνια που προηγήθηκαν της έκδοσης της *Καταγωγής των Ειδών*; Η μεταβλητότητα, παραδείγματος χάριν, είναι εμφανής και στα οικόσιτα περιστέρια, τα οποία μελέτησε στη δεκαετία του 1850, όπως και η μεγάλη απόκλιση των διαφόρων μορφών από τον κοινό τους πρόγονο το *Columba livia*.³¹ Συνεπώς, ένα ουσιαστικό ερώτημα που προκύπτει είναι το εάν η συνεισφορά των θυσανοπόδων ήταν *ιδιότυπη*, αν ήταν δηλαδή, άρρηκτα συνδεδεμένη με τις βιολογικές-μορφολογικές-ανατομικές-εξελικτικές ιδιαιτερότητες της συγκεκριμένης ομάδας οργανισμών; Αν ο Δαρβίνος είχε επενδύσει οκτώ

³¹ Το άγριο περιστέρι των βράχων και πρόγονο όλων των ποικιλιών των οικόσιτων περιστεριών.

χρόνια πάνω σε μια άλλη ομάδα οργανισμών (στα σαλιγκάρια παραδείγματος χάριν), με ένα διαφορετικό πλέγμα βιολογικών χαρακτηριστικών, θα είχαν προκύψει τα συγκεκριμένα εξελικτικά οφέλη; Ίσως να προέκυπταν όλα, μπορεί και κανένα, ίσως οι παρατηρήσεις να κινούνταν σε ένα πλαίσιο αμιγής συμβατότητας και αρμονικής στήριξης της θεωρίας της φυσικής επιλογής, κάτι που δεν θα οδηγούσε στις θεωρητικές τροποποιήσεις που συνδέονται με τα θυσανόποδα. Το ερώτημα πάντως παραμένει και θεωρώ ότι αξίζει να ασχοληθούμε μαζί του.

11. Εξ αφορμής της μελέτης των θυσανοπόδων, θα ήθελα, στην τελευταία εισήγησή μου, να στρέψω την προσοχή στην ευρύτερη ιστοριογραφική ανάγνωση της «μακράς αναμονής», η οποία, υπό το πρίσμα των συμπερασμάτων της διατριβής, αλλά και άλλων συναφών μελετών, θα πρέπει να επαναξιολογηθεί. Στην *Αυτοβιογραφία* του, ο ίδιος ο Δαρβίνος αναφέρεται στην περίοδο αυτή με τρόπο που υπερασπίζεται την αναθεώρηση την οποία εισηγούμαι:

Κέρδισα πολλά από την καθυστέρησή μου να δημοσιεύσω το έργο μου, δηλαδή περίπου από το 1839 όταν συνέλαβα με σαφήνεια τη θεωρία, μέχρι το 1859· και δεν έχασα τίποτα από αυτό, γιατί ελάχιστα με ενδιέφερε αν ο κόσμος απέδιδε την πρωτοτυπία του έργου περισσότερο σε μένα ή στον Wallace· και το δοκίμιό του αναμφισβήτητα συνέβαλε στην ανταπόκριση που είχε η θεωρία.³²

Θεωρώ ότι θα πρέπει να γίνει μία αποφασιστική στροφή από τις κατά βάση «παθητικές» αναγνώσεις της «μακράς αναμονής» σε πιο «δυναμικές» αναλύσεις. Το αρχειακό υλικό είναι πλούσιο και παρέχει την ευκαιρία να εξετάσει κανείς το πώς ο Δαρβίνος εργάστηκε πάνω σε ένα σύνολο προβλημάτων στη διάρκεια της περιόδου μεταξύ του δοκιμίου του 1844 και της *Καταγωγής των Ειδών*, και το πώς αυτή η πολυδιάστατη εργασία επηρέασε τη θεωρία του.³³

Υπάρχουν σημαντικές φωνές που «νομιμοποιούν» αυτή τη στροφή. Η ακόλουθη διαπίστωση της

³² *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 69

³³ Browne, 1980, σελίδα 54

Janet Browne είναι για μένα εμβληματική της πιο διαδραστικής ανάγνωσης της «μακράς αναμονής»:

Αν υπάρχει ένα μήνυμα από αυτή την αλληλουχία γεγονότων είναι ότι οι θεωρίες του Δαρβίνου άλλαξαν και εξελίχθηκαν καθώς και αυτός ωρίμαζε, το καθένα από τα συγγράμματά του, όπως το δοκίμιο του 1844 και η *Καταγωγή των Ειδών*, αντιπροσωπεύουν τις απόψεις του στο ερώτημα των ειδών σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.³⁴

Και για τον Don Ospovat, η θεωρία της φυσικής επιλογής αλλάζει ουσιαστικά στη διάρκεια της «μακράς αναμονής». Το συμπέρασμα αυτό στηρίζεται στη διαλεκτική σχέση μεταξύ της θεωρίας και των τεκμηρίων, μία σχέση που οδηγεί σε ουσιώδεις αλλαγές:

Το 1844 η θεωρία της φυσικής επιλογής είχε ακόμη να περάσει ένα μακρύ δρόμο ανάπτυξης προτού αποκτήσει τη μορφή που έχει στην *Καταγωγή των Ειδών*. Την τροπή που θα έπαιρνε αυτή η ανάπτυξη δεν ήταν σε θέση να την προβλέψει ο Δαρβίνος, ούτε και να στοχεύσει συνειδητά στο τέρμα της. Το σχήμα της θεωρίας, όπως παρουσιάζεται στην *Καταγωγή* είναι το αποτέλεσμα της σταδιακής, εκ μέρους του Δαρβίνου, υιοθέτησης μιας διαφορετικής αντίληψης σε σχέση με την προσαρμογή και την μεταβλητότητα, μιας αντίληψης της οποίας την πιθανότητα δεν έβλεπε πριν την αποδεχθεί.³⁵

³⁴ Browne, 1980, σελίδα 89

³⁵ Ospovat, 1981, σελίδες 85-86. Ο Ospovat αντιπαραθέτει δυο εν πολλοίς διαφορετικές αντιλήψεις του Δαρβίνου γύρω από αυτά τα ζητήματα και η ανάλυσή του είναι συμβατή με τις απόψεις που έχω παραθέσει στη διατριβή (ιδιαίτερα στο δεύτερο και τρίτο κεφάλαιο). Τονίζει, λοιπόν, ότι στο δοκίμιο του 1844 ο Δαρβίνος βλέπει τη μεταβλητότητα να προκύπτει από αλλαγές στο περιβάλλον, στις οποίες οι οργανισμοί πρέπει να ευθυγραμμιστούν, βασιζόμενοι ακριβώς στην παραχθείσα μεταβλητότητα. Παρότι δεν δηλώνεται ευθέως, εδώ ίσως υποβόσκει ντετερμινισμός σε σχέση με τη φύση της μεταβλητότητας έναντι των νέων αναγκών του οργανισμού (κάτι που δεν ισχύει το 1859). Σε αυτή τη φάση ο Δαρβίνος, σύμφωνα με τον Ospovat, επηρεασμένος από τις διδαχές της φυσικής θεολογίας, βλέπει την προσαρμογή ως *τέλεια* προσαρμογή. Τα άτομα ενός πληθυσμού είναι *τέλεια* προσαρμοσμένα και δεν υπάρχει ουσιαστική μεταβλητότητα (πέρα από επιμέρους διαφορές) μέχρις ότου προκύψει μια αλλαγή στο περιβάλλον, η οποία δημιουργεί μεταβλητότητα. Αφού συμβεί η περιβαλλοντική αλλαγή, τίθεται σε λειτουργία η φυσική επιλογή και μέσω της επακόλουθης εξέλιξης οδηγούμαστε σε νέες τέλειες και πάλιν προσαρμογές. Σε αυτό το πλαίσιο, η δράση της φυσικής επιλογής δεν είναι συνεχής αλλά διακεκομμένη. Στην *Καταγωγή των Ειδών*, ωστόσο, υπάρχει επαρκής μεταβλητότητα ανεξάρτητα από την ύπαρξη σημαντικών αλλαγών στο περιβάλλον. Επομένως, η λειτουργία της φυσικής επιλογής είναι αδιάλειπτη σε μια προσπάθεια συνεχούς βελτίωσης των χαρακτηριστικών μιας ομάδας και του βαθμού στον οποίο αξιοποιείται, εις βάρος των ανταγωνιστών βεβαίως, η θέση της στην οικονομία της φύσης. Εδώ πλέον η προσαρμογή δεν

Αυτή τη δυναμική ανάγνωση της «μακράς αναμονής» επεχείρησε να υπηρετήσει η διατριβή μου αναδεικνύοντας τη συνεισφορά της πιο σημαντικής ερευνητικής προσπάθειας του Δαρβίνου σε αυτή την περίοδο.

Πέρα από την ανάγκη αναθεώρησης του πώς ιστοριογραφικά προσεγγίζουμε αυτό το στάδιο της διανοητικής ανάπτυξης του Δαρβίνου, θεωρώ ότι αυτός καθαυτός ο όρος «μακρά αναμονή», ο οποίος έχει προταθεί από τον Ruse, είναι εν πολλοίς αδόκιμος διότι τείνει, εκ προοιμίου, να παραπέμψει σε μια περίοδο χωρίς αξιοσημείωτες θεωρητικές αλλαγές ή τροποποιήσεις.

Υπαινίσσεται, δηλαδή, μια παθητικότητα εκ μέρους του Δαρβίνου, η οποία πόρρω απέχει από τις δραστηριότητές του. Από τη μία, ο όρος δεν είναι αναληθής. Ο Δαρβίνος πράγματι ανέμενε θέλοντας να δημοσιεύσει τη θεωρία όταν θα απολάμβανε πληρέστερης εμπειρικής στήριξης.

Συνεπώς, ως προς την κοινοποίηση της θεωρίας της φυσικής επιλογής, σαφώς και υπήρξε αυτή η μακρά σε διάρκεια αναμονή. Από την άλλη όμως, δεν παρέμεινε αδρανής στη διάρκεια αυτού του μεγάλου χρονικού διαστήματος. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για μια μακρά περίοδο άοκνων ερευνητικών προσπαθειών, οι οποίες δεν στήριξαν μόνο, αλλά και *μετέβαλαν* το θεωρητικό του σύστημα. Αντί του «μακρά αναμονή», επομένως, θα πρότεινα τον όρο «μακρά συγκομιδή».

είναι τέλεια αφού πάντα υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης. Σε αυτό το στάδιο, ο Δαρβίνος έχει απαγκιστρωθεί από τις δεσμεύσεις του προς τη Φυσική Θεολογία. Αυτή η ουσιαστική θεωρητική τροποποίηση, την οποία αναδεικνύει ο Ospovat, και με την οποία έχει ασχοληθεί η διατριβή, συμβαίνει κατά τη «μακρά αναμονή». Ο δικός μου στόχος ήταν ακριβώς να τη συνδέσω με τη μελέτη των θυσανοπόδων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ¹

Κάρολος Δαρβίνος (1809-1882)- Ένα βιογραφικό περίγραμμα Η Καταγωγή των Ειδών Η ανεξάντλητη «Δαρβινική βιομηχανία»

I. ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ

Πρώτα χρόνια, σπουδές: Το 1809, ο Γάλλος βοτανικός και ζωολόγος Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (εφεξής Λαμάρκ) δημοσίευσε το έργο του *Ζωολογική Φιλοσοφία (Philosophie Zoologique)* όπου παρουσίασε τη δική του θεωρία για την εξέλιξη, στην οποία κεντρική θέση κατείχαν η κληρονομικότητα επίκτητων χαρακτηριστικών και η εγγενής τάση για ανέλιξη στην κλίμακα της ζωής.² Την ίδια χρονική στιγμή στη Μεγάλη Βρετανία κυριαρχούσε η πίστη στην αμεταβλητότητα των ειδών και στην ανεξάρτητη δημιουργία του κάθε είδους. Οι Βρετανοί φυσιολόγοι κατέγραφαν την ποικιλοότητα και μελετούσαν την πολυπλοκότητα της φύσης προκειμένου να αναδείξουν την άπειρη σοφία του Δημιουργού. Ήταν ευθυγραμμισμένοι, δηλαδή, με την παράδοση της Φυσικής θεολογίας, η οποία θεωρούσε τη βιολογική πολυπλοκότητα ως επαρκές τεκμήριο για την ύπαρξη του Θεού. Θα πρέπει, επίσης, να λεχθεί ότι τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο η Εκκλησία της Αγγλίας είχε τον πλήρη έλεγχο των Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων.

Το 1809, ωστόσο, συνέβηκε και κάτι άλλο που έμελλε να επηρεάσει σημαντικά την πορεία της εξελικτικής σκέψης. Στις 12 Φεβρουαρίου του 1809, στο Σρούσπερυ της Νότιας Αγγλίας,

¹ Η βιογραφική σύνοψη, όπως και οι άλλες πτυχές που καλύπτονται στο παράρτημα, δεν είναι απότοκο εκτενούς ή ολοκληρωμένης έρευνας. Το παράρτημα, μέσω της παρουσίασης κάποιων χρήσιμων πληροφοριών, επιδιώκει απλά να συμβάλει στην πληρέστερη κατανόηση της μελέτης των θυσανοπόδων μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο της ζωής και του έργου του Δαρβίνου. Ορισμένα σημεία έχουν καλυφθεί στα βασικά κεφάλαια της διατριβής, εδώ αναφέρονται εκ νέου χάριν της πληρότητας στην αφήγηση.

² Lamarck, J. B. (1963). *Zoological philosophy: an exposition with regard to the natural history of animals* (translated by Hugh Elliot). Hafner Publishing Company, New York and London.

γεννήθηκε ο Κάρολος Ροβέρτος Δαρβίνος. Ήταν το πέμπτο από τα έξι παιδιά του εύπορου ιατρού Ροβέρτου Δαρβίνου και της Σουσάννας Γουετζγουντ. Ήταν εγγονός του ιατρού, επιφανούς ποιητή και πρώιμου εξελικτικού Έρασμου Δαρβίνου. Η μητέρα του πέθανε όταν ο Κάρολος ήταν μόλις οκτώ ετών.

Το 1825, στα δεκαέξι του χρόνια, ξεκίνησε σπουδές ιατρικής στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου, μια προσπάθεια που δεν έμελλε να τελεσφορήσει καθώς υπερίσχυσε η απέχθειά του για τις χειρουργικές μεθόδους. Τα δυο χρόνια στο Εδιμβούργο, ωστόσο, ήταν πολύ σημαντικά διότι εκεί αναπτύσσει πιο συστηματικά την αγάπη και το ενδιαφέρον του για τη φυσική ιστορία. Υπήρξε μαθητής του ανατόμου και υπέρμαχου του Λαμάρκ, Robert Edmund Grant, ενώ συνέδραμε στις έρευνες του τελευταίου για τον κύκλο ζωής των θαλασσιών ζώων. Στις 27 Μαρτίου του 1827 προέβηκε στην πρώτη του επιστημονική ανακοίνωση στο Plinian Society, όπου αναφέρθηκε στην ανακάλυψή του ότι οι μαύροι σπόροι που συχνά παρατηρούνται στα κελύφη των στρειδιών είναι αυγά βδέλλας.

Αφού δεν επρόκειτο να γίνει ιατρός, ο Δαρβίνος εγγράφη στο Christ's College του Πανεπιστημίου του Κέμπριτζ το 1827 προκειμένου να ολοκληρώσει τον κύκλο προπτυχιακών σπουδών (Bachelor of Arts) και να γίνει κληρικός της Αγγλικανικής Εκκλησίας. Η απόφαση αυτή μπορεί να μας ξενίζει σήμερα όμως, για τα δεδομένα της εποχής, ήταν απολύτως λογική. Οι Αγγλικοί ιερείς αμείβονταν καλά, ενώ ταυτόχρονα μπορούσαν να διεξάγουν τις έρευνές τους σε θέματα φυσικής ιστορίας, με πρωτεύοντα στόχο να αναδείξουν το άπειρο έλεος και τη σοφία του Δημιουργού. Στα χρόνια του Κέμπριτζ δεν διακρίθηκε για την επιμέλεια και το ζήλο του για μελέτη, έδειχνε αντιθέτως μια σαφή προτίμηση προς άλλες ασχολίες, όπως η συλλογή σκαθαριών. Η αγάπη του για τη φυσική ιστορία όμως, τον κατέστησε τον αγαπημένο μαθητή του καθηγητή Βοτανικής Αιδεσιμότατου John Stevens Henslow. Στις τελικές εξετάσεις του 1831

κατατάχθηκε δέκατος ανάμεσα σε άλλους 178 επιτυχόντες. Το καλοκαίρι που προηγήθηκε της αποφοίτησής του, είχε συμμετάσχει σε εκστρατεία χαρτογράφησης γεωλογικών στρωμάτων στην Ουαλία υπό τον Αιδεσιμότατο Adam Sedgwick. Είχε προηγουμένως παρακολουθήσει το μάθημα Γεωλογίας του Sedgwick, ο οποίος ήταν υπέρμαχος του Θεϊκού Σχεδίου και υποστηρικτής του Καταστροφισμού.³ Αργότερα το 1831, επιστρέφοντας από την εκστρατεία, και έχοντας αποφοιτήσει, βρέθηκε αντιμέτωπος με μια δελεαστική πρόταση. Ο καθηγητής Henslow του πρότεινε την εθελοντική θέση του βοηθού του Πλοίαρχου Robert FitzRoy, κυβερνήτη του πολεμικού πλοίου Μπιγκλ. Το Μπιγκλ θα αναχωρούσε για μια εξερευνητική αποστολή δύο ετών προκειμένου να χαρτογραφήσει τους λιμένες και τις ακτογραμμές της Νοτίου Αμερικής. Ο Δαρβίνος θα είχε τη θέση του ευγενούς συνδαιτυμόνα του καπετάνιου, ενώ θα είχε την ευχέρεια να διεξάγει τις έρευνές του, χωρίς βεβαίως να αμείβεται. Ως επίδοξος φυσιοδίφης, δεν ήθελε να αφήσει τη μεγάλη ευκαιρία να πάει χαμένη. Ο πατέρας του ήταν αρχικά αρνητικός, αλλά εν τέλει μεταπείστηκε χάρη στη μεσολάβηση του θείου (και μετέπειτα πεθερού) του Δαρβίνου, Josiah Wedgewood II.

Το ταξίδι με το Μπιγκλ: Το πλοίο αναχώρησε στις 27/12/1831 από το Ντάβενπορτ και η εκστρατεία, σε αντίθεση με τον αρχικό προγραμματισμό, διήρκεσε πέντε χρόνια (1831-1836). Πέρα από τη Νότια Αμερική, που ήταν ο βασικός στόχος του Βρετανικού Βασιλικού Ναυτικού, το Μπιγκλ επισκέφθηκε την Αυστραλία, τη Νέα Ζηλανδία και τη Νότιο Αφρική. Το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου το πέρασε στη στεριά. Ενώσω βρισκόταν στο πλοίο, υπέφερε σχεδόν συνεχώς από ναυτία. Τον Οκτώβριο του 1833 αρρώστησε με πυρετό ενώ βρισκόταν στην Αργεντινή και

³ Σύμφωνα με αυτή την άποψη, τα γεωλογικά φαινόμενα προκύπτουν από σποραδικά και καταστροφικά, ως προς τις επιπτώσεις τους, συμβάντα, όπως πλημμύρες και μεγάλους σεισμούς. Αυτή η θέση ήταν συμβατή με το βιβλικό κατακλυσμό.

τον Ιούλιο του 1834, καθώς επέστρεφε από τις Άνδεις στο Valparaiso, ασθένησε με αποτέλεσμα να μείνει κλινήρης για ένα μήνα.

Στη διάρκεια των πέντε ετών του ταξιδιού, μελέτησε γεωλογικά φαινόμενα (πεδιάδες με όστρακα στην Παταγονία, σεισμός στη Χιλή, όστρακα σε μεγάλο ύψος στις Άνδεις, υπέθεσε ότι οι κοραλλιογενείς ύφαλοι σχηματίζονται από βυθιζόμενα ηφαιστειογενή βουνά), παρατήρησε ζώντες οργανισμούς και απολιθώματα (στη Νότια Αμερική ανακάλυψε απολιθώματα γιγάντιων εξαφανισμένων θηλαστικών, έβλεπε τις ομοιότητες μεταξύ των αρχαίων τρωκτικών και των ζώντων αγκούτι, μεταξύ των γλυπτοδόντων και των ζώντων αρμαδύλων) και συνάντησε διαφορετικούς λαούς και πολιτισμούς (ιθαγενείς, αποίκους της Βρετανικής Αυτοκρατορίας και άλλους). Συγκέντρωσε, επίσης, ένα μεγάλο αριθμό δειγμάτων, τα οποία απέστειλε τμηματικά στην Αγγλία στον Καθηγητή Henslow. Στο σύνολο των δειγμάτων που είχε αποστείλει, υπήρχαν 5,436 δορές, οστά και κουφάρια. Στη διάρκεια του ταξιδιού, τηρούσε λεπτομερές ημερολόγιο που αποτέλεσε τη βάση των έργων του που σχετίζονταν με το ταξίδι. Συνολικά, το ταξίδι ήταν ιδιαίτερα επωφελές για το Δαρβίνο, τόσο για τη θεωρία του, όσο και για την καθιέρωσή του ως φυσιοδίφη και ως συγγραφέα. Μια σειρά από τα πρώτα του έργα (εννέα στον αριθμό, όπως θα δούμε στη συνέχεια) βασίζονταν σε παρατηρήσεις και εντυπώσεις από το ταξίδι, συμπεριλαμβανομένου και του ημερολογίου του για το ταξίδι που σημείωσε μεγάλη εκδοτική επιτυχία.⁴

Πέρα από τις παρατηρήσεις των διαφόρων φαινομένων, είχε την ευκαιρία να μελετήσει σημαντικά συγγράμματα. Μελέτησε πολύ προσεκτικά το πολύτομο έργο του Alexander von Humboldt, το οποίο κατέγραφε τις εμπειρίες και τα ευρήματα από τα ταξίδια που είχαν γίνει από

⁴ Darwin, C. (1939). *Journal of researches into the geology and natural history of the various countries visited by H.M.S. Beagle*. London.

το 1799 έως το 1804.⁵ Το συγκεκριμένο έργο ήταν για το Δαρβίνο ο παραδειγματικός τρόπος καταγραφής των ταξιδιωτικών εντυπώσεων των μεγάλων ρομαντικών φυσιοδιφών. Στο *Ημερολόγιο Ερευνών* του ταξιδιού που εκδίδεται το 1839, ο Δαρβίνος είχε υιοθετήσει πολλά στοιχεία του ύφους του Humboldt κάτι που δείχνει το πόσο τον είχε επηρεάσει. Μαζί του είχε επίσης το τρίτομο έργο του Lyell, *Αρχές της Γεωλογίας*.⁶ Από τον καταστροφισμό του Sedgwick πέρασε οριστικά στον ομοιομορφισμό του Lyell, όπου ο χρόνος και οι αδιάλειπτες διαδικασίες αντικαθιστούν τη βιαιότητα των μεγάλων γεωλογικών καταστροφών. Ο Δαρβίνος έβλεπε πλέον τα γεωλογικά φαινόμενα κυριολεκτικά μέσα από τα μάτια του Lyell.

Θα πρέπει να κάνουμε μία ιδιαίτερη μνεία στα νησιά Γκαλάπαγκος⁷, μία συστάδα νησιών στον ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, τα οποία ο Δαρβίνος επισκέπτεται για πέντε εβδομάδες το 1835. Τα νησιά κατοικούνταν από πολλά μοναδικά είδη, τα οποία ήταν εμφανώς συγγενικά με γνωστά είδη τα οποία είχε δει στη Νότιο Αμερική, την εγγύτερη χερσαία περιοχή, 600 μίλια ανατολικά. Μεταξύ άλλων, είχε συλλέξει δείγματα σπίνων (*Geospiza*)⁸ από διαφορετικά νησιά. Είχε προσέξει ότι τα δείγματά του μπορεί να είχαν σημαντικές ομοιότητες, παρουσίαζαν όμως και αξιοσημείωτες διαφορές. Διέφεραν μεταξύ τους αλλά και σε σχέση με τα αντίστοιχα είδη της ηπειρωτικής Νοτίου Αμερικής. Μια από τις βασικές διαφορές αφορούσε το μέγεθος και το σχήμα του ράμφους. Η απόσταση που χώριζε τα νησιά δεν ήταν μεγάλη και οι συνθήκες που επικρατούσαν σε αυτά ήταν σε μεγάλο βαθμό όμοιες μεταξύ τους. Είναι χαρακτηριστικό το ότι,

⁵ Humboldt, A. F. (1814-29). *Personal narratives of travels to the equinoctial regions of the new continent during the years 1799-1805*. Translated by Helen Maria Williams. 7 vols. Facsimile reprint in 6 vols, Ams Press Inc., 1966, New York.

⁶ Lyell, C. (1830-33). *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the earth's surface, by reference to causes now in operation*. Facsimile reprint with an introduction by M. J. S. Rudwick. 3 vols. University of Chicago Press, 1991, Chicago.

⁷ Galapago είναι η χελώνα στα ισπανικά. Τα νησιά έχουν καταστεί εμβληματικά του ταξιδιού με το Μπιγκλ.

⁸ Τα είδη αυτά έγιναν γνωστά ως οι «σπίνι του Δαρβίνου».

όταν βρισκόταν στα νησιά αυτά, δεν είχε αξιολογήσει το φαινόμενο ως εξελικτικό. Αργότερα, στη διάρκεια του ταξιδιού, συνέδεσε τις παρατηρήσεις του με τις πολύ πρώιμες τότε εικασίες του γύρω από την εξέλιξη, αλλά όχι με τρόπο κατηγορηματικό. Συνεπώς, η εικόνα που δίδεται σε κάποιες εξιστορήσεις ότι τα νησιά Γκαλάπαγκος ήταν ένας τόπος εξελικτικής αποκάλυψης δεν είναι απολύτως ακριβής. Η ιστορική έρευνα έχει καταρρίψει το μύθο που ήθελε το Δαρβίνο να έχει αναφωνήσει «Εύρηκα!» ενόσω βρισκόταν εκεί.⁹

Επιστροφή στην Αγγλία, αποδοχή της εξελικτικής θεώρησης, αρχή οικογενειακού βίου: Ο

Δαρβίνος επέστρεψε στην Αγγλία στις αρχές Οκτωβρίου του 1836 και δεν έφυγε ποτέ ξανά από την πατρίδα του. Από την επιστροφή του δε, και για το υπόλοιπο της ζωής του, ήταν συχνά άρρωστος, με επεισόδια στομαχόπνου, εμετού, πυρετού, ταχυπαλμιών, ρίγους και άλλων συμπτωμάτων. Οι κρίσεις αυτές συνέπιπταν συνήθως με περιόδους άγχους, και σε ορισμένες περιπτώσεις, ήταν τόσο ισχυρές που τον εξασθενούσαν για μεγάλα χρονικά διαστήματα (από το 1863 έως το 1866 η υγεία του ήταν ιδιαίτερα κλονισμένη). Υπάρχουν διάφορες εικασίες γύρω από τα πιθανά αίτια των ασθενειών του. Σύμφωνα με μία από αυτές, ενώ βρισκόταν στη Νότια Αμερική, είχε προσβληθεί από την ασθένεια Chagas από τσίμπημα εντόμου. Άλλες επικαλούνται ψυχοσωματικά αίτια. Πάντως, στη διάρκεια του βίου του, έμαθε να ζει με τις ασθένειές του, δουλεύοντας κάποτε για ελάχιστες ώρες κάθε μέρα, ενώ τηρούσε λεπτομερείς σημειώσεις για τον αριθμό των ημερών που είχε απωλέσει μετά από κάποια κρίση.

Με την επιστροφή του, λοιπόν, αποφάσισε, βασιζόμενος στους οικογενειακούς του πόρους, καταγόταν άλλωστε από εύπορη οικογένεια, να ακολουθήσει το δρόμο του αυτοχρηματοδοτούμενου ευγενούς επιστήμονα. Δεν εντάχθηκε σε κάποιο εργασιακό περιβάλλον

⁹ Van Wyhe, 2007, σελίδα 178

όπου θα μπορούσε να διεξαγάγει τις έρευνές του, για την ακρίβεια δεν υπήρχε κάτι τέτοιο θεσμοθετημένο ούτως ή άλλως.¹⁰ Εγκαταστάθηκε αρχικά στο Λονδίνο όπου συγκατοίκησε με τον προοδευτικό αδελφό του Έρασμο. Πρώτο του μέλημα ήταν η ταξινόμηση των δειγμάτων από το ταξίδι με τη βοήθεια του Henslow και σε συνεργασία με επιφανείς φυσιολόγους, τον John Gould για τα πτηνά, τον Richard Owen για τα απολιθωμένα θηλαστικά και τον Thomas Bell για τα ερπετά. Επιθυμούσε να εδραιωθεί στην επιστημονική κοινότητα του Λονδίνου όπου το όνομά του είχε ήδη αρχίσει να ακούγεται από τα χρόνια του ταξιδιού εξ' αιτίας των δειγμάτων και των εργασιών που απέστελλε. Στις 4 Ιανουαρίου του 1837 προέβηκε στην ανακοίνωση της πρώτης του εργασίας στη Γεωλογική Εταιρεία του Λονδίνου όπου υποστήριξε ότι η Νότιος Αμερική σταδιακά αναδυόταν. Το 1837 ταξίδεψε στη Σκωτία για γεωλογικές παρατηρήσεις. Επισκέφθηκε την περιοχή Glen Roy προκειμένου να δει τις σχηματισμένες «οδούς» (roads), τις οποίες εσφαλμένα απέδωσε σε ανυψωμένες ακτές.

Παράλληλα με την ταξινόμηση των δειγμάτων, άρχισε την επεξεργασία των απόψεών του γύρω από την εξέλιξη.¹¹ Η άμεση αιτία για τις πρώτες του εικασίες μάλλον συνδέεται με την εργασία του γύρω από τη φυσική ιστορία του *Ημερολογίου Ερευνών* (μετέπειτα *Ταξιδεύοντας με το Μπιγκλ*) και της *Ζωολογίας του Μπιγκλ*. Με τη βοήθεια του Ορνιθολόγου John Gould, ανακάλυψε ότι οι σπίνοι από τα νησιά Γκαλάπαγκος δεν ήταν απλές ποικιλίες, αλλά διαφορετικά είδη. Το ερώτημα που ετίθετο, συνεπώς, ήταν το εξής: είχε η κάθε μορφή δημιουργηθεί ανεξάρτητα ή αποτελούσε παραλλαγή μιας κοινής προγονικής μορφής που είχε αποικίσει τα νησιά; Στην πραγματικότητα, τα νησιά μπορεί να έμοιαζαν πάρα πολύ μεταξύ τους, οι σπίνοι

¹⁰ Ο Δαρβίνος διάγει τον ερευνητικό του βίο σε μια περίοδο που βρίσκεται στο μεταίχμιο της παλαιότερης κατάστασης με τους εύπορους επιστήμονες και της υπό διαμόρφωση «επαγγελματικής» επιστήμης, όπου ο επιστήμονας ανήκει σε έναν οργανισμό (ένα από τα τεχνικά Πανεπιστήμια) που τον χρηματοδοτεί.

¹¹ Ο ίδιος δεν χρησιμοποιεί τον όρο “evolution” (εξέλιξη), που τότε αφορούσε το πεδίο της εμβρυολογίας αλλά τον όρο “transmutation” (μεταλλακτικότητα/μετάλλαξη).

όμως, αξιοποιούσαν διαφορετικές θέσεις στην οικονομία της φύσης στο καθένα από αυτά. Η δομή του ράμφους, λόγου χάριν, διέφερε ανάλογα με την τροφή. Οι σπίνοι που τρέφονταν με καρπούς που διέθεταν σκληρά περικάρπια, είχαν κοντά και δυνατά ράμφη σε αντίθεση με τα είδη που τρέφονταν κυρίως με έντομα όπου το ράμφος ήταν μακρύτερο και μυτερό.

Πάντως, το γεγονός ότι οι σπίνοι από τα νησιά Γκαλάπαγκος ανήκαν σε διαφορετικά είδη τον ώθησε, μαζί με άλλους παράγοντες, στο να γίνει εξελικτικός την Άνοιξη του 1837. Σε αυτό το στάδιο, χάνει την πίστη του στην αμεταβλητότητα των ειδών και στην ανεξάρτητη δημιουργία του κάθε είδους. Στο *Ταξιδεύοντας με το Μπιγκλ*, λέει ότι το αρχιπέλαγος «είναι ένας ιδιόρρυθμος μικρόκοσμος που κατά κάποιον τρόπο μας φέρνει τοπικά και χρονικά κοντά στο μεγάλο φαινόμενο, στο μυστήριο των μυστηρίων: την πρώτη εμφάνιση νέων όντων πάνω σε τούτη τη γη». Πάντως, στην πρώτη έκδοση του *Ταξιδεύοντας με το Μπιγκλ*, εξηγεί την κατανομή των ενόργανων όντων στη βάση των «κέντρων δημιουργίας» του Lyell, αργότερα όμως, μετατοπίζεται σε απόψεις πρόδρομες της θεωρίας του. Στη δεύτερη έκδοση (1845), υπαινίσσεται τη λειτουργία της εξέλιξης, χωρίς να αναφέρεται στη θεωρία του. Υποστηρίζει δε ότι η σχέση ανάμεσα στα απολιθωμένα και στα ζώντα είδη καμήλας, τρωκτικών, βραδυπόδων και αρμαδίων ήταν «πολύ ενδιαφέρουσα».

Αφού αποδέχθηκε τον εξελικτισμό, άρχισε να καταγράφει διάφορες ιδέες γύρω από την εξέλιξη στα σημειωματάρια που έγιναν γνωστά ως τα «Σημειωματάρια Μετάλλαξης». Σύντομα διαμόρφωσε μια «πρώτη θεωρία» για τη «μη αλματώδη» καταγωγή των ειδών, όπου κεντρική θέση κατείχαν η γεωγραφική απομόνωση και η σεξουαλική αναπαραγωγή. Αφενός, είχε γίνει εξελικτικός, αφετέρου όμως, του έλειπε η δύναμη (στο πρότυπο του Νεύτωνα) η οποία διέπει την εξέλιξη. Από ένστικτό ή από τύχη στρέφεται στον Τόμας Μάλθους. Το 1838, μετά την εκ νέου μελέτη των απόψεων του Μάλθους επί του ανθρώπινου πληθυσμού και των μηχανισμών

που τον ελέγχουν, όπως παρατίθενται στην πραγματεία του επί του θέματος (*Essay on Population*, 1798), βλέπει ότι η αναπαραγωγική ικανότητα των οργανισμών στον έμβιο κόσμο υπερτερεί των διαθέσιμων πόρων, και συνεπώς, υπάρχει στη φύση ο ατελεύτητος αγώνας για την επιβίωση. Έτσι, οδηγείται στη σύλληψη της φυσικής επιλογής ως της κινητήριας δύναμης της εξελικτικής διαδικασίας. Το γεγονός αυτό προκαλεί μια ουσιαστική αναδόμηση των απόψεών του γύρω από την εξέλιξη, με τη φυσική επιλογή να γίνεται πλέον η αιχμή του δόρατος.

Στις 24 Ιανουαρίου του 1839 εξελέγη μέλος της Βασιλικής Ακαδημίας και πέντε ημέρες αργότερα παντρεύτηκε την εξαδέλφη του Έμμα Γουετζγουντ, η οποία υπήρξε μια εξαιρετικά αφοσιωμένη σύντροφος. Έχει σημασία να λεχθεί ότι η Έμμα ήταν ένα βαθιά θρησκευόμενο άτομο. Η οικογένεια του Δαρβίνου απέκτησε δέκα παιδιά, εκ των οποίων τα τρία πέθαναν σε μικρή ηλικία, κάτι που, παρόλη την τραγικότητά του, δεν ήταν ασυνήθιστο για τα δεδομένα της εποχής.

Ευρύτερο πλαίσιο διαμόρφωσης της εξελικτικής του σκέψης- Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, υπήρχε μία πληθώρα εξελικτικών ιδεών. Σχεδόν όλες οι φιλοσοφικές υποθέσεις γύρω από την προέλευση των πραγμάτων ήταν εξελικτικές στην προσέγγισή τους. Σε ό,τι δε αφορά τον έμβιο κόσμο, είχε προηγηθεί το βιβλίο του Έρασμου Δαρβίνου «Ζωονομία» (*Νόμοι της οργανικής ζωής*, 1794-96) με εικασίες γύρω από την απαρχή και την εξέλιξη της ζωής.¹² Ο Δαρβίνος είχε μελετήσει το βιβλίο του παππού του. Το 1809, όπως ελέχθη προηγουμένως, δημοσιεύεται η θεωρία του Λαμάρκ, η οποία βασίζεται στην αυθόρμητη παραγωγή της ζωής και στην ανέλιξή της σε μια προκαθορισμένη κλίμακα αυξανόμενης πολυπλοκότητας, όπου παίζουν ρόλο, τόσο η εσωτερική βούληση του οργανισμού όσο και η κληρονομικότητα επίκτητων χαρακτηριστικών.

¹² Darwin, E. (1794-96). *Zoonomia; or the laws of organic life*. 2 vols. London.

Σύμφωνα με το Λαμάρκ, η ζωή αναπαράγεται συνεχώς αυθόρμητα σε πολύ απλές μορφές και κατόπιν ακολουθεί η άνοδός της στην κλίμακα της ζωής. Όλες οι μορφές της ζωής ανεβαίνουν την ίδια κλίμακα προς την ίδια κατεύθυνση (όχι στον ίδιο βαθμό βεβαίως). Πιο συγκεκριμένα, ισχυριζόταν ότι, η εξέλιξη παρακινείται από τη συνειδητοποίηση εκ μέρους των οργανισμών νέων αναγκών, λόγω περιβαλλοντικών αλλαγών. Αυτό οδηγούσε στην κατάλληλη συμπεριφορά, η οποία θα ικανοποιούσε τις συγκεκριμένες ανάγκες. Η συμπεριφορική αλλαγή, επιπροσθέτως, προκαλούσε τη δομική τροποποίηση, η οποία καθιστούσε τη συμπεριφορά πιο αποτελεσματική. Τέλος, οι δομικές αλλαγές που προέκυπταν από κάθε νοητικό έναυσμα στη διάρκεια της ζωής ενός οργανισμού, κληροδοτούνταν στους απογόνους του.

Ο Δαρβίνος έγινε κοινωνός των απόψεων του Λαμάρκ μέσω του καθηγητή Grant στα χρόνια του Εδιμβούργου και αργότερα μέσα από το έργο του Lyell, ο οποίος, στο δεύτερο τόμο του έργου του *Αρχές της Γεωλογίας*, απορρίπτει τη θεωρία του Λαμάρκ, προβάλλοντας την άποψη ότι δεν ήταν τεκμηριωμένη, ότι βασιζόταν σε εικασίες, και ότι για να γίνει αποδεκτό το γεγονός της εξέλιξης (το οποίο δεν αποδεχόταν), θα πρέπει να τεκμηριωθεί επαρκώς ο *μηχανισμός* που το επιφέρει.¹³ Συνεπώς, διαβάζοντάς τον Lyell ο Δαρβίνος, συνειδητοποιούσε ότι η προσοχή θα πρέπει πρωτίστως να στραφεί στο *μηχανισμό* της εξελικτικής διαδικασίας.¹⁴

¹³ Howard, 2001, σελίδα 23

¹⁴ Ο Δαρβίνος αναγνώριζε τη συνδρομή του Λαμάρκ στη γενική ιδέα της εξέλιξης. Άλλωστε στην τρίτη έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, του υποβάλλει τα σέβη, αναγνωρίζοντάς τον ως έναν εκ των τριών θεμελιωτών της ιδέας της εξέλιξης, μαζί με τον παππού του Έρασμο Δαρβίνο και τον Γκαίτε. Το σχήμα του Λαμάρκ, όμως, τού φαινόταν ανέκαθεν εξαιρετικά απλοϊκό, με τους οργανισμούς να προσπαθούν να προσαρμοστούν στο περιβάλλον και έπειτα με κάποιο τρόπο να μεταβιβάζουν τα επίκτητα χαρακτηριστικά τους στους απογόνους τους. Έβλεπε το χάσμα μεταξύ των εμπειρικά αστήρικτων εικασιών της Γαλλικής σκέψης του όψιμου 18^{ου} αιώνα και της μηχανιστικής-πραγματιστικής αντίληψη της φύσης που κυριαρχούσε στη Βρετανική θεώρηση του μέσου 19^{ου} αιώνα με τη Φυσική Θεολογία να προβάλλει τη λειτουργική σκοπιμότητα και τον άψογο σχεδιασμό των προσαρμογών. Όσο για τη *Ζωολογική Φιλοσοφία*, δηλώνει στην αλληλογραφία του ότι, πρόκειται για ένα «θλιβερό βιβλίο» από το οποίο δεν απεκόμισε απολύτως τίποτα. Η φυσική επιλογή ήταν για το Δαρβίνο μια εντελώς διαφορετική

Στο καθαυτό πεδίο της Γεωλογίας, ο Lyell υπερασπιζόταν σθεναρά τον ομοιομορφισμό, σύμφωνα με τον οποίο, τα γεωλογικά φαινόμενα προκύπτουν από συνεχείς διαδικασίες και όχι από δραματικά συμβάντα όπως εισηγείτο ο καταστροφισμός. Τα αντικείμενα που μελετά η Γεωλογία έχουν προκύψει από διαδικασίες όμοιες- ως προς τους ρυθμούς και την έντασή τους- με αυτές που παρατηρούμε σήμερα. Συνεπώς, για τον Lyell, η αλλαγή προκύπτει μέσα από τη συσσωρευμένη δράση αδιάλειπτων φυσικών διαδικασιών. Αυτή είναι, θα μπορούσαμε να πούμε, μια *εξελικτική* ανάγνωση της Γεωλογίας, την οποία ο Δαρβίνος ενστερνίστηκε ανεπιφύλακτα. Ο Lyell έγινε ο μέντοράς του στη Γεωλογία ενώ τον ομοιομορφισμό του άρχισε να τον εφαρμόζει και στον έμβιο κόσμο.

Τη σκέψη του Δαρβίνου τροφοδότησε και η Φυσική Θεολογία, η οποία, στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, απογειώθηκε με το έργο του αιδεσιμότατου William Paley, *Φυσική θεολογία* (1802). Η συγκεκριμένη παράδοση αναδείκνυε τη λειτουργικότητα της βιολογικής πολυπλοκότητας για να την αποδώσει στη σοφία και το άπειρο έλεος του Δημιουργού. Η Φυσική Θεολογία απέδιδε ιδιαίτερη σημασία στην έννοια της προσαρμογής, του χαρακτηριστικού με αυταπόδεικτη λειτουργική σκοπιμότητα, το οποίο, ως φορέας σχεδιασμού, αποτελεί τεκμήριο της μεγαλοσύνης και της σοφίας του Θεού. Ένας από τους βασικούς στόχους του Δαρβίνου, όταν είχε πλέον διαμορφώσει τη θεωρία του, ήταν ακριβώς να ερμηνεύσει τη σύσταση προσαρμογών στηριζόμενος όμως στη φυσική επιλογή. Στην ώριμη θεωρία του, σε αντίθεση με τη Φυσική Θεολογία, η προσαρμογή δεν είναι μια τέλεια κατασκευή, αλλά ένα χαρακτηριστικό που δίδει στον κάτοχό του ένα *συγκριτικό* πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών του. Για το Δαρβίνο, επομένως, η έννοια της προσαρμογής χαρακτηρίζεται από μια σαφή σχετικότητα.

θεωρία, όπου η προσαρμογή είναι καρπός πιθανοτήτων και καμίας αναγκαιότητας προόδου (Browne, 2003, σελίδα 283). Γι' αυτό και τού ήταν ιδιαιτέρως ενοχλητικό το ότι, στα χρόνια που ακολούθησαν την έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, αρκετοί σχολιαστές (μηδέ του Lyell εξαιρουμένου) είχαν παρουσιάσει τις δύο θεωρίες ως εν πολλοίς όμοιες μεταξύ τους.

Τέλος, έχει σημασία να λεχθεί ότι η απόδοση μίας φυσιοκρατικής εξήγησης για την προέλευση των διαφορετικών μορφών ζωής ήταν το μεγάλο ζητούμενο για τη φυσική ιστορία της εποχής, ήταν το «μυστήριων των μυστηρίων» (φράση που ανήκει στον John Herschel και την οποία υιοθετεί ο Δαρβίνος). Συνεπώς, ασχολούμενος με το ζήτημα των ειδών, ο Δαρβίνος συμμετείχε σε μια προβληματική που αναπτύχθηκε στις τάξεις της φυσικής ιστορίας του μέσου 19^{ου} αιώνα. Μια προβληματική που είχε επεκταθεί και στην κοινωνία ευρύτερα. Το 1844, άλλωστε, ο Σκοτσέζος εκδότης Robert Chambers κυκλοφορεί ανώνυμα το έργο του *Τα ίχνη της φυσικής ιστορίας της δημιουργίας*, που βρίθει εξελικτικών εικασιών. Ο Chambers προσπάθησε να αναλύσει την εξέλιξη ενός μεγάλου φάσματος φαινομένων, από τα κοσμικά νεφελώματα μέχρι τα ζώα και τον άνθρωπο. Το βιβλίο είχε προκαλέσει μεγάλη αίσθηση στη βικτωριανή κοινωνία με αποτέλεσμα η εξέλιξη να τεθεί στην πρώτη γραμμή όχι μόνο των δημόσιων αλλά και των ιδιωτικών συζητήσεων.¹⁵

Η επεξεργασία και η καταγραφή της θεωρίας της φυσικής επιλογής, η «μακρά αναμονή»: Το 1842, έχοντας επεξεργαστεί το μηχανισμό της φυσικής επιλογής, έγραψε ένα σύντομο περίγραμμα της θεωρίας του, το σχεδίασμα του 1842. Το ίδιο έτος δημοσίευσε το βιβλίο *Η δομή και η κατανομή των κοραλλιογενών υφάλων* και εγκαταστάθηκε στο Down House, στο Downe του Kent, όπου παρέμεινε μέχρι το τέλος της ζωής του.¹⁶ Κατόπιν, έγραψε το πολύ εκτενέστερο δοκίμιο του 1844 που αριθμούσε περί τις 230 χειρόγραφες σελίδες και ήταν ουσιαστικά η πρώτη ολοκληρωμένη παρουσίαση της θεωρίας του. Είχε αφήσει γραπτές οδηγίες προς τη σύζυγό του να εκδώσει το δοκίμιο στην περίπτωση του αιφνίδιου θανάτου του. Η θεωρία, επομένως, ήταν

¹⁵ Secord, 2003

¹⁶ Το σπίτι έχει διατηρηθεί με πολλά αντικείμενα της οικογένειας του Δαρβίνου και είναι επισκέψιμο από το κοινό.

καταγεγραμμένη από το πρώτο μισό της δεκαετίας του 1840. Τα χρόνια που μεσολάβησαν μεταξύ του 1844 και της δημοσιοποίησης της θεωρίας στα τέλη του 1850 αποκαλούνται από έναν από τους επιφανέστερους μελετητές του Δαρβίνου, τον Michael Ruse, ως η «μακρά αναμονή» (long wait).¹⁷ Στη διάρκεια αυτών των ετών, ο Δαρβίνος είχε μοιραστεί βασικές παραμέτρους της θεωρίας του με τους πιο στενούς επιστήμονες φίλους του, όπως ο Lyell, ο Hooker και ο Asa Gray στις ΗΠΑ. Το 1847 ο Hooker διάβασε το δοκίμιο του 1844 στην ολότητά του και του έκανε εποικοδομητική κριτική. Προς τι, όμως, αυτή η μεγάλη σε διάρκεια αναμονή; Οι βασικοί λόγοι, κατά την άποψή μου, συνοψίζονται ως εξής:

(α) Συναίσθηση εκ μέρους του Δαρβίνου των εμπειρικών προϋποθέσεων για τη στήριξη της θεωρίας. Η έκδοση των *Ιχνών της δημιουργίας* του Chambers (1844) είχε προκαλέσει θύελλα αντιδράσεων στους επιστημονικούς κύκλους. Η βασική ένσταση κατά του έργου ήταν ότι οι αχαλίνωτες εικασίες του συγγραφέα ήταν εν πολλοίς ατεκμηρίωτες. Η θεωρία της φυσικής επιλογής θα έπρεπε, συνεπώς, να τεκμηριωθεί επαρκώς.

(β) Συναίσθηση της αναγκαιότητας κατανόησης της συνολικής βιολογίας μίας τουλάχιστον ομάδας οργανισμών. Ο Δαρβίνος δεν είχε μέχρι τότε μελετήσει κατά τρόπο ολοκληρωμένο τη μορφολογία, ανατομία, και ταξινομία μίας οποιασδήποτε ομάδας οργανισμών. Αυτό έπρεπε να αλλάξει. Σε τελική ανάλυση, σκόπευε να προβεί σε μία μείζονα θεωρητική τοποθέτηση για την ιστορία της ζωής. Επομένως, ήταν αναμενόμενο να επιθυμεί να αποκτήσει περγαμηνές σε τομείς έρευνας που σχετίζοντας με τη μελέτη και την κατανόηση της βιολογικής ποικιλότητας.

(γ) Συναίσθηση των μεταφυσικών προεκτάσεων της θεωρίας του (η θρησκευτικότητα της συζύγου του ίσως ήταν καταλυτική ως προς αυτό) αλλά και η διασύνδεση της έννοιας της

¹⁷ Ruse, 1999, σελίδες 184-188

εξέλιξης (ειδικά στη Λαμαρκιανή της εκδοχή) με ριζοσπαστικούς πολιτικούς κύκλους που αντιμετώπιζονταν από τη βικτωριανή κοινωνία ως φορείς αστάθειας και θεσμικής υπονόμησης.

Τι έπραξε ο Δαρβίνος στη διάρκεια αυτής της περιόδου; Προσπάθησε να τεκμηριώσει τη θεωρία του συλλέγοντας αποτελέσματα και στοιχεία από τη φυσική ιστορία του μέσου 19^{ου} αιώνα, ενώ παράλληλα διεξήγαγε και τις δικές του έρευνες, όπως ήταν η οκταετής ανατομική και ταξινομική μελέτη των θυσανοπόδων (1846-1854). Το 1849, μεσούσης της μελέτης, όταν η υγεία του κλονίζεται, ακολούθησε πρόγραμμα λουτροθεραπείας στα ιαματικά λουτρά στη Μαλβέρνη με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Μετά τα θυσανόποδα, ακολούθησε η τριετής μελέτη των οικόσιτων περιστερών (1855-1858). Στα περιστέρια έβλεπε καθαρά τα αποτελέσματα της τεχνητής επιλογής, κάτι που ενδυνάμωσε την πίστη του στην αποτελεσματικότητα της επιλογής, δίνοντάς του ταυτόχρονα ένα οικείο παράδειγμα προκειμένου να εξηγήσει τη δράση της στο βικτωριανό του ακροατήριο. Δεν έλειψαν και διάφορα πειράματα που εντάσσονται στην ιδιότυπη πειραματική δραστηριότητα του Δαρβίνου, η οποία βασιζόταν σε απλά υλικά και πρόχειρες κατασκευές. Η δραστηριότητα αυτή εντάθηκε μετά το πέρας της μελέτης των θυσανοπόδων και συνεχίστηκε μέχρι το τέλος της ζωής του.

Το 1851 έφυγε από τη ζωή η δεκάχρονη κόρη του Ανν μετά από πολύμηνη ασθένεια. Αυτό ήταν το τελειωτικό κτύπημα για την πίστη του στο Θεό.¹⁸ Δεν απεκάλεσε ποτέ τον εαυτό του άθεο, ωστόσο, μετά το θάνατο της κόρης του, η πίστη γύρω από την ύπαρξη ενός αγαθού Θεού πατέρα, τον είχε εγκαταλείψει οριστικά. Η πορεία του σε σχέση με την πίστη ήταν σε γενικές γραμμές η εξής: από Χριστιανός Θεϊστής (ο Θεός είναι παρών στον κόσμο και παρεμβαίνει με

¹⁸ Η πίστη του δέχεται σοβαρό πλήγμα με το θάνατο του πατέρα του το 1848. Ο Δαρβίνος αρνείτο να δεχθεί το γεγονός ότι ο αγαπημένος του πατέρας, ο οποίος ήταν ανέκαθεν μακριά από τη Χριστιανική πίστη, θα ήταν, βάσει των διδαχών της Εκκλησίας, καταδικασμένος να υποστεί την αιώνια τιμωρία της κόλασης. Πάντως, και στις δύο περιπτώσεις, βλέπουμε το Δαρβίνο να απομακρύνεται από το Θεό της Χριστιανικής παράδοσης εξαιτίας κυρίως της απώλειας αγαπημένων προσώπων, και όχι λόγω της επιστημονικής του εργασίας.

θαυματουργικό τρόπο), έγινε δεϊστής (ο Θεός δημιούργησε τον κόσμο και τώρα τον παρακολουθεί εκ του μακρόθεν να διέπεται από τους φυσικούς νόμους που έχει ο ίδιος θεσμοθετήσει, μία εικόνα συμβατή με την έννοια του ακίνητου κινούν και του laissez-faire) και τέλος αγνωστικιστής (τον όρο «αγνωστικισμός» τον εφεύρε ο Thomas Huxley και αναφέρεται στο γεγονός ότι δεν μπορεί να υπάρξει αντικειμενική γνώση για την ύπαρξη του Δημιουργού).

Το 1853 τιμήθηκε για την εργασία του στα θυσανόποδα με το μετάλλιο της Βασιλικής Εταιρείας. Ήταν πια, πέρα από ένας γνωστός φυσιοδίφης και διακεκριμένος συγγραφέας, και ένας καταξιωμένος ανατόμος και συστηματικός. Θεωρούσε ότι είχε πλέον αποκτήσει την έξωθεν καλή μαρτυρία για να προβεί σε μια δημόσια τοποθέτηση για το ζήτημα της καταγωγής των ειδών.

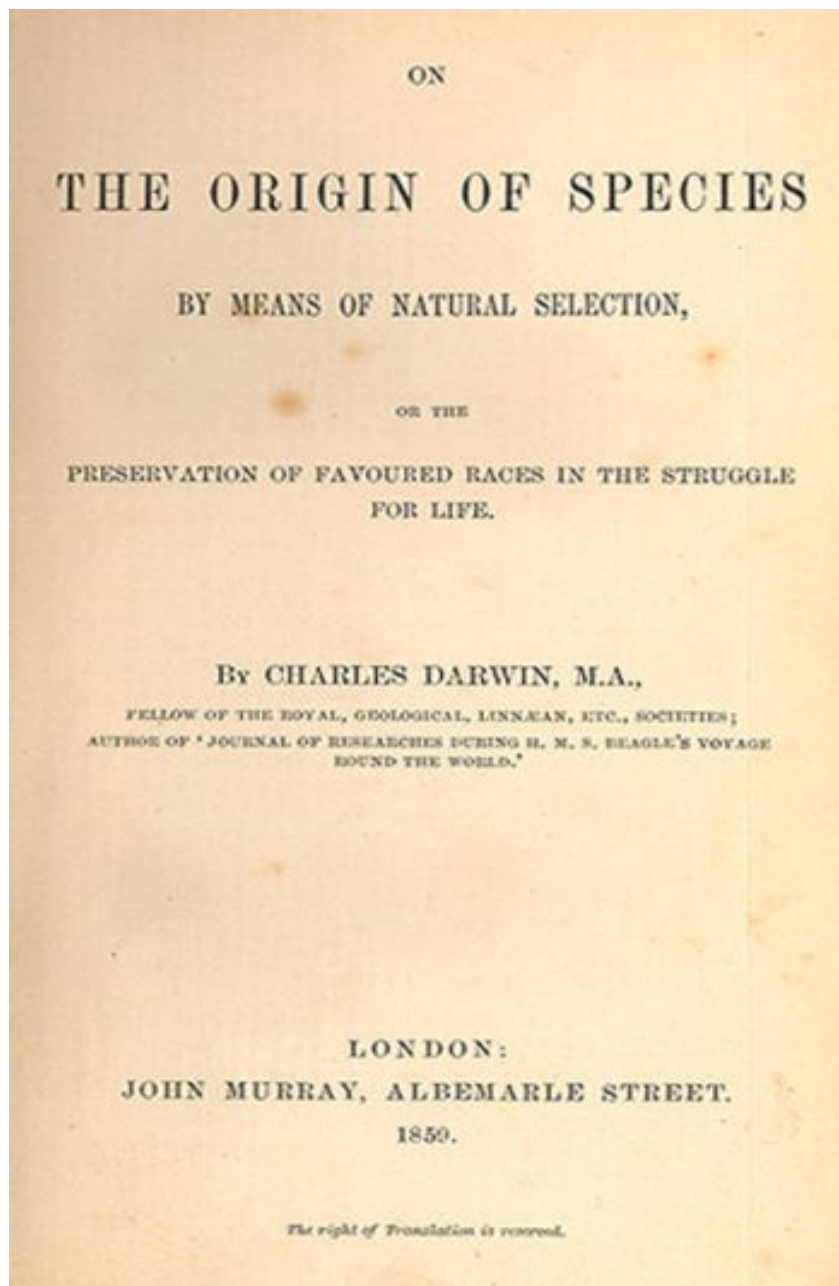
Όσον αφορά τα έργα που προηγήθηκαν της *Καταγωγής των Ειδών*, το 1839 εκδόθηκε το *Ημερολόγιο Ερευνών* για το ταξίδι με το Μπιγκλ (το μετέπειτα *Ταξιδεύοντας με το Μπιγκλ*), το οποίο σημειώνει μεγάλη εκδοτική επιτυχία με αλληπάλληλες εκδόσεις. Το 1838 είχε αρχίσει να εκδίδεται η σειρά για τη Ζωολογία του Μπιγκλ (5 τόμοι) την οποία επιμελήθηκε, έγραφε ωστόσο και δικά του κείμενα (η σειρά ολοκληρώθηκε το 1843). Ακολούθησαν τρία έργα (1842-1846) με γεωλογικές παρατηρήσεις από το ταξίδι, συμπεριλαμβανομένου του τόμου για τη Γεωλογία της Νοτίου Αμερικής. Στο πρώτο μισό της δεκαετίας του 1850 εκδόθηκαν οι τέσσερις μονογραφίες για τα θυσανόποδα. Σε αυτό το σύνολο των έργων (εννέα εκ των οποίων σχετίζονταν με το ταξίδι με το Μπιγκλ), ο Δαρβίνος δεν άνοιξε τα εξελικτικά του χαρτιά. Οι όποιες εξελικτικές αναφορές ήταν έμμεσες και συγκεκαλυμμένες.

Η απροσδόκητη λήξη της «μακράς αναμονής» και η έκδοση της Καταγωγής των Ειδών: Το 1856 αισθάνθηκε ότι έχει πλέον συγκεντρώσει αρκετές αποδείξεις υπέρ της φυσικής επιλογής κι

έτσι εγκαινίασε τη συγγραφή ενός ογκώδους έργου υπό τον τίτλο *Φυσική Επιλογή*. Το 1858, όμως, προέκυψε η μεγάλη ανατροπή εξαιτίας μίας επιστολής που έλαβε από τον κατά δεκατέσσερα έτη νεότερό του φυσιοδίφη Alfred Russell Wallace (1823-1913), ο οποίος βρισκόταν τότε στο Μαλαϊκό Αρχιπέλαγος. Οι δυο τους είχαν ανταλλάξει επιστολές καθώς και κάποιες πολύ γενικές απόψεις γύρω από το ζήτημα των ειδών. Η επιστολή του 1858 συνοδευόταν από ένα δοκίμιο όπου ο Wallace περιέγραφε την ίδια σχεδόν θεωρία με εκείνη της φυσικής επιλογής. Ο Δαρβίνος συνειδητοποίησε με τον πλέον αναπάντεχο τρόπο ότι η φυσική επιλογή δεν ήταν αποκλειστικό του τέκνο και ότι ο ίδιος είχε απωλέσει την προτεραιότητα που θεωρούσε ότι είχε. Τη λύση του προβλήματος που ανέκυψε, με τρόπο μάλιστα που θα διασφάλιζε την προτεραιότητα του Δαρβίνου, δίνουν οι Hooker και Lyell, διευθετώντας μία κοινή ανακοίνωση του Δαρβίνου και του Wallace στη Λινναϊά Εταιρεία του Λονδίνου την πρώτη Ιουλίου του 1858.¹⁹ Αυτή ήταν η πρώτη δημόσια παρουσίαση της θεωρίας της φυσικής επιλογής.

Ο Δαρβίνος αποφάσισε να επισπεύσει την έκδοση ενός έργου γύρω από τη φυσική επιλογή. Στις 24 Νοεμβρίου του 1859 εκδόθηκε *Η Καταγωγή των Ειδών* ως σύννοσή του εκτενούς έργου το οποίο είχε αρχικά πρόθεση να εκδώσει. Για το υπόλοιπο της ζωής του, εξέφραζε δυσαρέσκεια για το γεγονός ότι είχε παραλείψει πολλά από τα στοιχεία που είχε συλλέξει. Αυτό που στη δική του αντίληψη ήταν μια βεβαισμένη σύννοψη θεωρείται το πιο σημαντικό του πόνημα.

¹⁹ Τα γεγονότα που οδήγησαν στη διμερή εργασία του 1858, αλλά και στην έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών* το 1859, παρουσιάζονται εκτενέστερα στο έβδομο κεφάλαιο.



Εικόνα 1. Η πρώτη έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών* το Νοέμβριο του 1859.

Ζωή μετά την Καταγωγή των Ειδών: Ο Δαρβίνος παρέμεινε ενεργός μέχρι το τέλος της ζωής του. Παρόλα τα προβλήματα υγείας που αντιμετώπιζε, τα πειράματα, η έρευνα και το συγγραφικό του έργο συνεχίστηκαν μέχρι το τέλος. Σε αυτή τη φάση, οι πλέον καινοτόμες έρευνές του έγιναν στο πεδίο της βοτανικής. Τα έργα που εκδόθηκαν μετά την *Καταγωγή των Ειδών* αναπτύχθηκαν μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο της θεωρίας του με τα διάφορα βιολογικά φαινόμενα να παρατίθενται μέσα από έναν εξελικτικό φακό. Ο Δαρβίνος κατέβαλε μία σύνθετη προσπάθεια που κινήθηκε ταυτόχρονα προς την κατεύθυνση της στήριξης και της επέκτασης της θεωρίας. Ανέπτυξε ζητήματα που είχαν καλυφθεί ακροθιγώς στην *Καταγωγή των Ειδών*, όπως είναι η εξέλιξη του ανθρώπου, και κάλυψε κενά, όπως είναι ο ακριβής μηχανισμός της κληρονομικότητας. Επίσης, σε αντίθεση με το πρώτο σύνολο βιβλίων, σε αυτά τα έργα κυριάρχησε η επιτόπια έρευνα στον κήπο και στο γραφείο του. Προηγουμένως, έχουμε το γεωλογικό χρόνο και το μεγάλο γεωγραφικό εύρος. Τώρα, βλέπουμε τον βιολογικό χρόνο και το οικολογικό πλαίσιο.

Το 1862 εξέδωσε ένα βιβλίο για τις ορχιδέες όπου παρουσίασε τις δικές του έρευνες σχετικά με το πώς τα άνθη ελέγχουν την επικονίαση εξασφαλίζοντας τη γονιμοποίηση και πώς, σε κάποιες περιπτώσεις, αποφεύγουν την αυτογονιμοποίηση. Ερεύνησε τα αναρριχώμενα φυτά, δημοσιεύοντας μια μελέτη το 1865, και ένα βιβλίο το 1875. Το Νοέμβριο του 1864 δέχθηκε την ανώτατη επιστημονική διάκριση της Βασιλικής Εταιρείας (Royal Society), το μετάλλιο Copley. Αξίζει, ωστόσο, να λεχθεί ότι στην ανακοίνωση της βράβευσης δεν γινόταν καμία απολύτως μνεία στη θεωρία της εξέλιξης.

Το 1868 κυκλοφόρησε το δίτομο *Οι ποικιλίες των εξημερωμένων Ζώων και Φυτών*, όπου παρουσίασε τη δική του υπόθεση για την κληρονομικότητα, την «παγγένεση», αντιδρώντας στην κριτική την οποία δέχθηκε για το ότι, στην *Καταγωγή των Ειδών*, είχε αγνοήσει το ζήτημα

αυτό.²⁰ Το 1871 εξέδωσε το δίτομο *Η καταγωγή του ανθρώπου και η επιλογή σε σχέση με το Φύλο*, όπου ασχολήθηκε εκτενώς με την καταγωγή του ανθρώπου, καθώς και με το πώς διάφορα στοιχεία της συμπεριφοράς και της πνευματικότητάς του σχετίζονται με γνωρίσματα που εντοπίζονται σε άλλα ζώα. Παρουσίασε επίσης λεπτομερώς τη σεξουαλική επιλογή ως το μηχανισμό που ευνοεί χαρακτηριστικά που δεν αυξάνουν ευθέως την αρμοστικότητα (fitness)-ορισμένα δε μπορεί να είναι και επιβλαβή προς την επιβίωση- και τα οποία όμως, καθιστούν το άτομο πιο ελκυστικό σε πιθανούς συντρόφους (αναφορές στη σεξουαλική επιλογή υπάρχουν και στην *Καταγωγή των Ειδών*). Τη σεξουαλική επιλογή επικαλείται ο Δαρβίνος προκειμένου να ερμηνεύσει την εξέλιξη του ανθρώπινου πολιτισμού και (σε κάποιο βαθμό) τις διαφορές ανάμεσα στις ανθρώπινες φυλές.

Το 1872 εξέδωσε το *Η έκφραση των συναισθημάτων στον άνθρωπο και στα ζώα*, το οποίο επικεντρώθηκε στην εξέλιξη της ανθρώπινης ψυχολογίας και στην εξελικτική της συνέχεια με τη συμπεριφορά και τα ένστικτα των ζώων. Κατόπιν, συνέχισε τις βοτανολογικές του έρευνες που οδηγούν στην έκδοση πέντε βιβλίων βοτανικής στα χρόνια 1875 με 1880. Στη διάρκεια του καλοκαιριού του 1876, προχώρησε στη συγγραφή ενός αυτοβιογραφικού κειμένου για την οικογένειά του. Το κείμενο είναι γνωστό ως η *Αυτοβιογραφία*, που εκδόθηκε από το γιό του Francis το 1887. Το τελευταίο αντικείμενο έρευνας, που ήταν και το θέμα του τελευταίου του βιβλίου, ήταν οι γεωσκώληκες και η επίδρασή τους πάνω στα διάφορα στρώματα εδάφους, *Ο σχηματισμός φυτικού χούμου υπό την επίδραση του γεωσκώληκα*, εκδίδεται το 1881.²¹

Ο Δαρβίνος πέθανε στο σπίτι του σε ηλικία 73 ετών, στις 19 Απριλίου του 1882. Παρότι η επιθυμία του ήταν να ταφεί στο νεκροταφείο της κοινότητάς του, οι επιφανείς φίλοι του, έχοντας

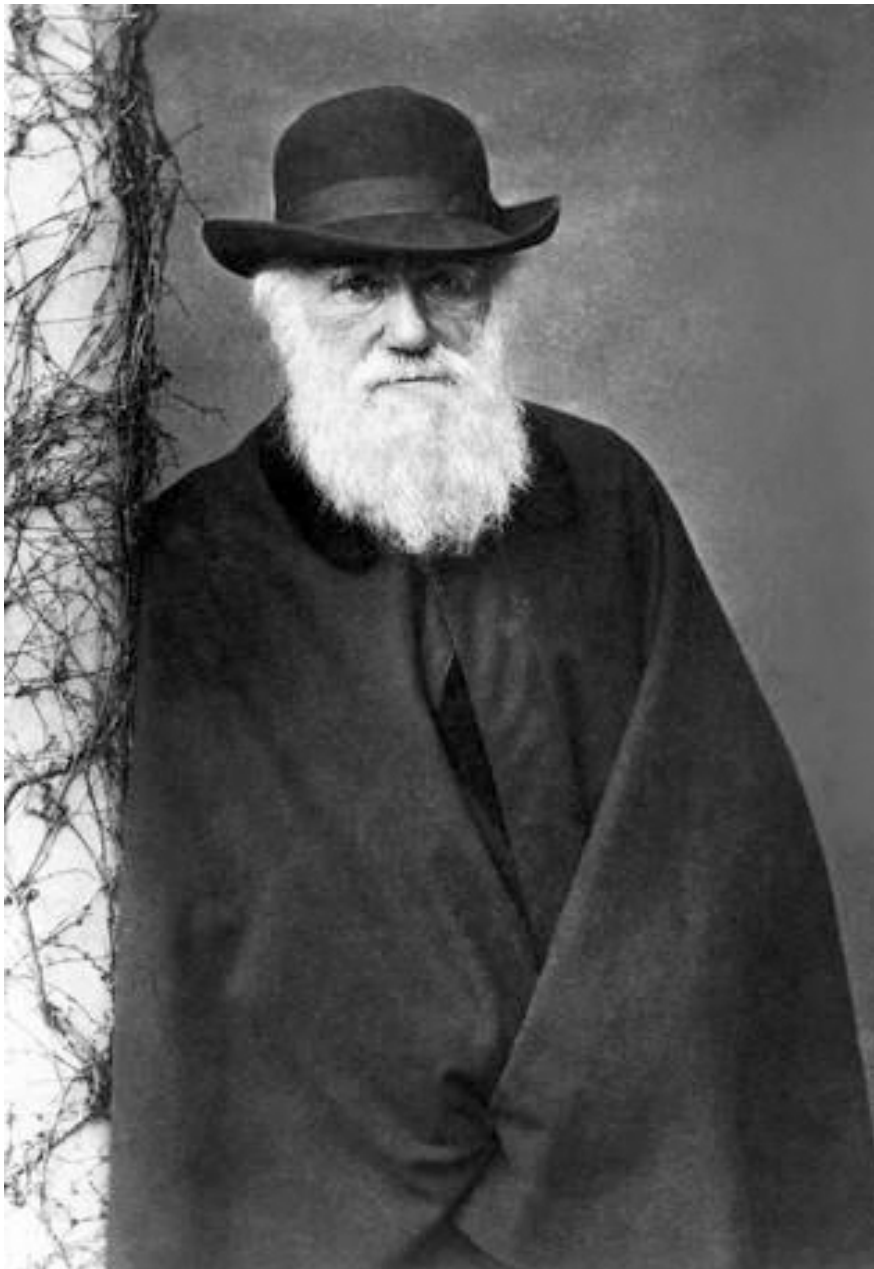
²⁰ Κάποια γενικά στοιχεία για την υπόθεση της «παγγένεσης» παρουσιάζονται στο έβδομο κεφάλαιο.

²¹ Το 1840 είχε δημοσιεύσει μια σχετική μελέτη γύρω από τη δημιουργία χούμου.

την υποστήριξη του προέδρου της Βασιλικής Ακαδημίας, διεκδίκησαν και κατάφεραν να εξασφαλίσουν στο Δαρβίνο μια επίσημη κηδεία, και την ταφή του στο Αβαείο του Ουέστμινστερ, με τη συναίνεση της Αγγλικανικής Εκκλησίας βεβαίως. Η κηδεία έγινε στις 26 Απριλίου. Ο «αιρετικός» Δαρβίνος ετάφη στο πιο σημαντικό θρησκευτικό-ιστορικό-πολιτικό σημείο της χώρας του.²² Η ίδια η κηδεία είναι εμβληματική μίας εν δυνάμει συναινετικής σχέσης μεταξύ επιστήμης και θρησκείας. Οι πιθανές σχέσεις είναι πολλές, το βέβαιο όμως είναι ότι δεν εξαντλούνται μόνο στη σύγκρουση. Η τελετή και η ταφή συμβόλιζε, αν όχι την αποδοχή, τουλάχιστον την ανοχή της Αγγλικανικής Εκκλησίας απέναντι στη θεωρία του Δαρβίνου.

Το γεγονός της επίσημης κηδείας του Δαρβίνου καταδεικνύει ίσως και το γεγονός ότι είχε γίνει ένας διαχωρισμός, ο οποίος δεν είναι άσχετος με το ύφος και τη στάση του Δαρβίνου, μεταξύ του ανθρώπου που έντιμα μελετά τη φύση και της θεωρίας του, κάτι που επέτρεπε σε κάποιον (ακόμη και σε αυτή την Εκκλησία της Αγγλίας) να τιμά το δημιουργό και να απορρίπτει το δημιούργημα. Να αποδίδει τη δέουσα τιμή στο Δαρβίνο και να αφορίζει τη θεωρία του.

²² Ο Δαρβίνος, χωρίς να το επιδιώξει, λειτούργησε και ως αιρετικός. Μέσω της θεωρίας του, ισχυριζόταν ότι μπορεί να υπάρξει συνθετότητα και λειτουργικότητα στη φύση χωρίς αυτό να είναι έκφραση μίας ευφυούς βούλησης. Απέρριψε, δηλαδή, την ταύτιση της συνθετότητας με την απαραίτητη ύπαρξη ενός δημιουργού. Μέσω αυτής της πρότασης, συγκρουόταν με τις διδασχές της Φυσικής Θεολογίας, που τόσο είχε ανθίσει στην πατρίδα του, και παρότι δεν απέρριπτε την ύπαρξη του Θεού, την κατέστησε αμελητέα (ή μη απαραίτητη) για την εξελικτική διαδικασία.



Εικόνα 2. Φωτογραφία του Δαρβίνου στη βεράντα του σπιτιού του από τους Elliot και Fry. Η φωτογραφία λήφθηκε το 1881, ένα χρόνο πριν το θάνατό του.

II. Η ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ

Γενικότερη αντίδραση: Η επιτυχία του Δαρβίνου-ως προς τον αντίκτυπο του έργου του- έγκειται στο ότι έγραψε ένα βιβλίο γενικού ενδιαφέροντος σε μια περίοδο κατά την οποία γνώριζαν μεγάλη άνθηση οι επιθεωρήσεις και τα περιοδικά, τα οποία εισέβαλλαν στα σπίτια των ανθρώπων της εποχής.²³ Το κορυφαίο έργο του Δαρβίνου προκάλεσε μεγάλη αίσθηση στη βικτωριανή κοινωνία και αυτό αποτυπώνεται στη σάτιρα, στη δημώδη ποίηση, το χιούμορ, τις γελοιογραφίες και τις καρικατούρες της εποχής.²⁴ Η αμφισβήτηση από την άλλη δεν ήταν άμεση. Σε πρώτο στάδιο, οι αντιδράσεις, τόσο οι θετικές όσο και οι αρνητικές ήταν πιο προσωπικές, προέρχονταν από φίλους, συναδέλφους και παλαιούς καθηγητές. Οι φίλοι του, που γνώριζαν τα της θεωρίας, τον έβλεπαν τώρα με άλλο μάτι αναγνωρίζοντας την αξία της εργασίας του.

²³ Πριν το τέλος της ζωής του, η *Καταγωγή των Ειδών* είχε συζητηθεί σε περισσότερα από εκατόν περιοδικά και εφημερίδες και αυτό μόνο στη Βρετανία.

²⁴ Υπάρχει συχνά η απεικόνιση του Δαρβίνου ως γορίλλα/πιθήκου (ειδικά μετά την έκδοση του έργου του *Η καταγωγή του ανθρώπου*). Η συζήτηση γύρω από τους πιθήκους είχε εκτοξεύσει τις ιδέες του Δαρβίνου από τα επιστημονικά περιοδικά και τα συγγράμματα μέσα στον καθημερινό κόσμο του χιούμορ, των εφημερίδων και της δημώδους ποίησης. Ο τριχωτός πίθηκος-Δαρβίνος αλλά και το δέντρο της ζωής είχαν ταυτιστεί με την ίδια την έννοια της εξέλιξης.

Για μια γενική συζήτηση γύρω από αυτή την αντίδραση, αλλά και για τη διογκούμενη φήμη του Δαρβίνου- τη «διασημότητα» όπως την αποκαλεί η συγγραφέας- στη βικτωριανή κοινωνία, βλέπε: Browne, 2003, σελίδες 370-406.

Σε μια πρόσφατη μελέτη, η Browne αναλύει το πώς οι «θεάσεις» του προσώπου του Δαρβίνου, μέσα από διάφορες απεικονίσεις, οδήγησαν στη διόγκωση της φήμης του, όχι μόνο στη διάρκεια του βίου του, αλλά και μετά το θάνατό του, συμβάλλοντας στην καθιέρωσή του ως μιας «ηρωικής» μορφής στην ιστορία της επιστήμης, η οποία είναι καθόλα οικεία και εύκολα αναγνωρίσιμη (Browne, 2009).

Σε ό,τι αφορά τις γελοιογραφίες, η Clark προβαίνει σε μια ανασκόπηση της συνεισφοράς τους, από τα πρώτα χρόνια της δημοσιοποίησης της θεωρίας της φυσικής επιλογής μέχρι και τις μέρες μας, στη διάδοση της εξέλιξης σε ένα ευρύτερο ακροατήριο. Στον κώδικα συμβόλων και νοημάτων των γελοιογραφιών, σημαίνουσα θέση κατέχει η εικόνα του πιθήκου, του γορίλλα, του ανθρώπου των σπηλαίων και λιγότερο, ειδικά μετά τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, του Δαρβίνου, που προβάλλει πλέον σαν μια σχεδόν ιερή μορφή. Επιπροσθέτως, έχει ενδιαφέρον το πώς οι γελοιογραφίες που πραγματεύονται την εξέλιξη, έχουν εδραιώσει στην κοινή αντίληψη μη δαρβινικές ιδέες, όπως η τελεολογική οπτική και η προδιαγεγραμμένη γραμμική πρόοδος. Clark, C. A. (2009). "You are here": Missing links, chains of being, and the language of cartoons. *Isis*, 100: 571-589.

Υπήρχαν, όμως, και αρνητικές εκδηλώσεις, όπως η βιτριολική επιστολή του καθηγητή γεωλογίας στο Κέμπριτζ Adam Sedgwick, ο οποίος ήταν ενάντιος σε κάθε έννοια εξέλιξης, «... κάποια τμήματα [του βιβλίου] τα θαύμασα πραγματικά, με άλλα γέλασα μέχρι που πόνεσαν τα πλευρά μου, άλλα δε, τα διάβασα με μεγάλη θλίψη...», έγραψε στον παλιό του μαθητή.²⁵

Σύντομα ακολούθησε ο καταγιγισμός των βιβλιοκρισιών που θα μας απασχολήσει στη συνέχεια.

Παρότι το βιβλίο παρουσίαζε έναν πολύ μεγάλο όγκο στοιχείων και επεξηγούσε μια θεωρία με πολύ σοβαρές προεκτάσεις, το ύφος του Δαρβίνου ήταν απλό, ανθρώπινο, άμεσο, φιλικό και καθόλου επιτηδευμένο ή πομπώδες. Παρουσίαζε μια ριζοσπαστική θεωρία στηρίζοντάς την με συνέπεια στη βάση ενός συνόλου αποδεικτικών στοιχείων. Δεν είναι λίγα τα σημεία στην *Καταγωγή των Ειδών*, όπου το ύφος του γίνεται ποιητικό, ειδικά εκεί όπου μας υπενθυμίζει το διττό ρόλο της φυσικής επιλογής ως ενός μηχανισμού που αφανίζει τους λιγότερου ικανούς, αλλά και ως της δημιουργικής δύναμης, η οποία έχει παραγάγει την απίστευτη ποικιλότητα που μας περιβάλλει. Στο ύφος του υπάρχει και με μία υπόρρητη αίσθηση του πόσο εύθραυστη και επισφαλής είναι η ζωή. Ο ίδιος είχε αποκτήσει μια ευτυχισμένη οικογένεια που λειτουργούσε εύρυθμα προσφέροντάς του ασφάλεια και στήριξη, δεν της έλειπαν όμως οι θλίψεις και τα τραγικά γεγονότα, όπως ο θάνατος της Ανν το 1851. Αυτή η διττή θεώρηση του φωτός και του σκότους, της ελπίδας και της απελπισίας, της δημιουργικότητας και του αφανισμού, είναι βαθύτατα ποιητική. Αυτό το φιλικό ύφος, οι λογοτεχνικές ροπές²⁶, οι μεταφορές κ.τ.λ., συνέτειναν τόσο στην εκδοτική επιτυχία του έργου αλλά και στον κατευνασμό των αντιδράσεων. Γενικά, ενώ υπήρξαν αντιδράσεις για το βιβλίο και τη θεωρία, ο Δαρβίνος δεν δέχθηκε προσωπικές επιθέσεις.

²⁵ Browne, 2003, σελίδα 94

²⁶ Beer, G. (2009). Lineal descendants: The *Origin*'s literally progeny. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδες 275-281)

Σύμφωνα με τη Rebecca Stott, υπήρξαν δύο κύριες λογοτεχνικές αντιδράσεις προς τη Δαρβινική θεωρία, όπως είχε παρουσιαστεί στην *Καταγωγή των Ειδών*.²⁷ Η πρώτη, η οποία ακολούθησε την έκδοση του βιβλίου, ήταν πιο ενθουσιώδης και σαρκαστική, καλύπτοντας θέματα υβριδισμού, πτώσης μέσα σε καινούργια περιβάλλοντα, μεταμόρφωσης, θαλασσίων θεμάτων, αρμονικής σύζευξης της ανθρώπινης και της ζωικής φύσης (παραδείγματος χάριν, το έργο του Charles Kingsley, *The water babies* που δημοσιεύεται το 1863). Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, εκδηλώνεται η δεύτερη λογοτεχνική αντίδραση, η οποία ήταν εντελώς διαφορετική, αφού εκφράζει το φόβο της οπισθοδρόμησης και της παρακμής, αφού ο άνθρωπος δεν είναι σε καλύτερη μοίρα από τα υπόλοιπα ζώα. Σε αυτή την λογοτεχνική παράδοση, οι πρωταγωνιστές δεν «πέφτουν» μέσα σε περιβάλλοντα δεκτικά προς τη διερεύνηση, αλλά αντιθέτως, μοιάζουν περισσότερο να *εισβάλλουν* μέσα σε αυτά. Τον ενθουσιασμό και την έλξη προς κάτι που φαντάζει συναρπαστικό, έρχονται να αντικαταστήσουν ο τρόμος και η αγωνία ενός αβέβαιου μέλλοντος. Άλλωστε η δαρβινική εξέλιξη δεν είναι απαραίτητως συνυφασμένη με την πρόοδο ή την ανέλιξη.

²⁷ Διάλεξη στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Αθήνα, 17/02/09.

Επίδραση υπήρξε και στη μουσική. Η Smocovitis διεξήγαγε μια ανασκόπηση κάποιων τραγουδιών και μουσικών συνθέσεων που έλκουν την έμπνευσή τους από το Δαρβίνο, από τη δημοσιοποίηση της θεωρίας του έως τις μέρες μας. Από την ανάλυσή της, προκύπτουν σημαντικά πορίσματα, όπως είναι η δημιουργική ενασχόληση, έμμεση έστω, από ένα πλατύτερο ακροατήριο, με την έννοια της εξέλιξης. Για την ακρίβεια, υπάρχουν πολλαπλά ακροατήρια, στα οποία η μουσική «ανάγνωση» του Δαρβίνου αποκτά διαφορετικό περιεχόμενο, από τους πολέμιους των τελών του 19^{ου} αιώνα μέχρι τους βιολόγους του δεύτερου μισού του 20^{ου} αιώνα, όπου τα τραγούδια υμνούν τον πατριάρχη του νέου πεδίου της εξελικτικής βιολογίας. Υπάρχουν, δηλαδή, διαφορετικές «κοινότητες οικειοποίησης» της εξέλιξης, με τα μουσικά είδη να έχουν διαφορετικές στοχεύσεις στην κάθε μία από αυτές. Πάντως, από τα τέλη του 20^{ου} αιώνα και εντεύθεν, βλέπουμε τη σατιρική διάθεση, η οποία μέχρι τότε εκδηλωνόταν κατά βάση έναντι του Δαρβίνου, να στρέφεται σχεδόν αποκλειστικά κατά των επικριτών του. Ο Δαρβίνος, ως ιερή μορφή πλέον, τοποθετείται στο απυρόβλητο. Smocovitis, V. B. (2009b). Singing his praises: Darwin and his theory in song and musical production. *Isis*, 100: 590-614.



Εικόνα 3. Γελοιογραφία για το Punch's Almanac του 1882. «Ο άνθρωπος δεν είναι τίποτ' άλλο παρά ένα σκουλήκι» είναι ο τίτλος της. Η σπείρα παρουσιάζει την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους από το χάος, στο κάτω μέρος αριστερά, προς τον καθήμενο στο θρόνο του Θεού Δαρβίνο. Η εικόνα, παρότι δεν παρουσιάζει μία γραμμική εξελικτική αλληλουχία, εισηγείται μία απaráεγκλιτα γραμμική πρόοδο από «κατώτερα» σε «ανώτερα» όντα. Αυτό είναι ένα παράδειγμα γελοιογραφίας, η οποία επιστρατεύει την εικόνα του Δαρβίνου προκειμένου να αναδείξει μη-δαρβινικές αντιλήψεις.

Βιβλιοκρισίες: Μέχρι τα τέλη του 1860 είχαν γραφεί 43 εκτενείς βιβλιοκρισίες για την *Καταγωγή των Ειδών*, οι οποίες κατά τα ειωθότα της εποχής ήταν ανώνυμες. Χάρη στις διασυνδέσεις του, ο Δαρβίνος μάθαινε σχεδόν πάντα ποιος ήταν ο συγγραφέας μιας βιβλιοκρισίας. Από την πρώτη έκδοση του βιβλίου, είχε αρχίσει να συγκεντρώνει όλα τα δημοσιεύματα, και η συλλογή του, μέχρι το τέλος της ζωής, έφτασε να περιέχει 347 βιβλιοκρισίες, 1571 γενικά άρθρα και άλλα 336 κομμάτια που φυλάγονταν ξεχωριστά λόγω του μεγάλου τους μεγέθους. Διατηρούσε επίσης δυο ογκώδεις τόμους με αποκόμματα εφημερίδων.²⁸ Οι βιβλιοκρισίες εξέφραζαν ενστάσεις, επιφυλάξεις, δεν στερούνταν παρανοήσεων γύρω από τη θεωρία και τη λειτουργία της φυσικής επιλογής. Δημοσίως όφειλε να δείξει ψυχραιμία και αυτοσυγκράτηση, ειδικά στις περιπτώσεις όπου γινόταν σκόπιμη παραποίηση των απόψεών του, στις πιο προσωπικές του στιγμές όμως, τα πραγματικά συναισθήματά του εκφράζονταν χωρίς αναστολές: «έχει υπάρξει μια πληθώρα βιβλιοκρισιών και έχω πραγματικά σιχαθεί τον εαυτό μου».²⁹ Στην *Αυτοβιογραφία* του, πάντως, η πικρία του για τις βιβλιοκρισίες είχε πλέον καταλαγιάσει, τις αντιμετωπίζει πια με μεγαλοθυμία, λέγοντας ότι σχεδόν πάντα οι συγγραφείς τους τον περιέβαλαν με σεβασμό, και παρότι πολλές φορές οι απόψεις του διαστρεβλώθηκαν, πολεμήθηκαν και χλευάστηκαν, αυτό, σε γενικές γραμμές, είχε γίνει καλόπιστα.³⁰

Η πρώτη ανώνυμη βιβλιοκρισία έκανε την εμφάνισή της τέσσερις μέρες πριν την κυκλοφορία του βιβλίου στο *Athanaeum*, από τον John Leifchild (και όχι από τον Samuel Woodward όπως εσφαλμένα πίστευε ο Δαρβίνος). Η κριτική εστίαζε στις καταστροφικές προεκτάσεις του βιβλίου: «αν ένας πίθηκος έχει γίνει άνθρωπος, τι δεν μπορεί να γίνει στην περίπτωση του ανθρώπου;». Το συμπέρασμα ήταν περισσότερο από σαφές: το βιβλίο του

²⁸ Browne, 2003, σελίδα 104

²⁹ Επιστολή στον Lyell, 10 Απριλίου 1860

³⁰ *Αυτοβιογραφία*, σελίδα 70

Δαρβίνου ήταν επικίνδυνο! Η εκτενής βιβλιοκρισία του Richard Owen, που είχε δημοσιευτεί ανώνυμα στο περιοδικό *Edinburgh* τον Απρίλιο του 1860 ήταν εμετική. Ο Owen ήταν ιδιαίτερα επικριτικός χωρίς να διστάζει να αμφισβητήσει ευθέως την ικανότητα της φυσικής επιλογής να επιτελεί το έργο που της είχε αποδώσει ο Δαρβίνος. Αυτό δεν τον ενόχλησε τόσο. Εκείνο που δεν μπορούσε με τίποτα να δεχθεί ήταν την απαξίωση των στοιχείων που παρέθετε στο βιβλίο. Ως προς αυτό, ήταν ιδιαίτερα ευαίσθητος καθώς είχε κοπιάσει πάρα πολύ και επί μακρόν για τη συλλογή τεκμηρίων. Ο Owen αμφισβήτησε την επάρκειά του, την ικανότητά του, τους ορισμούς που χρησιμοποίησε, χλεύαζε το ύφος της γραφής του. Η κριτική του Owen υπήρξε η χαριστική βολή στις ήδη διασαλευμένες σχέσεις τους. Ο Δαρβίνος δεν τον συγχώρησε ποτέ.

Υπήρξε και η περίπτωση του St. George Mivart, του νεαρού φυσιοδίφη, ο οποίος είχε αρχικά προσεγγίσει τον κύκλο των Δαρβινιστών, ενώ αλληλογραφούσε και με το Δαρβίνο. Σε μια σειρά από άρθρα που δημοσιεύτηκαν το 1869 άσκησε δριμεία κριτική στο Δαρβίνο, ορμώμενος ενδεχομένως από τη βαθειά του πίστη στον Καθολικισμό. Το βασικό του κίνητρο, όπως εικάζει η Browne, ενδεχομένως να ήταν η επιθυμία του να αντιταχθεί στους Δαρβινιστές, οι οποίοι είχαν οργανώσει μια πολύ συμπαγή ομάδα στο Λονδίνο ευνοώντας μόνον όσους αποδέχονταν τις απόψεις τους στην *ολότητα* τους. Ο Mivart ισχυριζόταν ότι η θεωρία της φυσικής επιλογής δεν ήταν ικανή να εξηγήσει επαρκώς αυτό που παρατηρείται στη φύση. Προωθούσε, όπως και ο Asa Gray στις ΗΠΑ, ένα θεολογικό συμβιβασμό, όπου υπάρχει Θεία παρέμβαση στην παραγωγή μεταβλητότητας, ενώ η διαδικασία της εξέλιξης διέπεται από σχεδιασμό και κατεύθυνση. Το 1870 εξέδωσε τα άρθρα του σε ένα βιβλίο υπό τον τίτλο *Η γένεση των ειδών*. Ο Δαρβίνος τον κατηγόρησε για διαστρέβλωση των απόψεών του προς εξυπηρέτηση θεολογικών-θρησκευτικών στοχεύσεων. Η σχέση τους είχε διασαλευτεί. Στην έκτη

και τελευταία έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, ο Δαρβίνος εισάγει ένα επιπλέον κεφάλαιο προκειμένου να αντικρούσει την κριτική του Mivart.³¹

Μεταφράσεις του βιβλίου: Ο Δαρβίνος επιθυμούσε διακαώς οι Ευρωπαίοι φυσιολόγοι να γνωρίσουν τη θεωρία του. Πρώτες στις επιδιώξεις του ήταν η Γαλλία και η Γερμανία. Τη μετάφραση στη Γερμανία είχε αναλάβει ο γηραιός γεωλόγος και φυσιολόγος Heinrich Bronn. Η μετάφραση εκδόθηκε το 1860 με σημαντικές αλλαγές, παραποιήσεις και προσθήκες του μεταφραστή.³² Είχε, μεταξύ άλλων, προσθέσει ένα δικό του κεφάλαιο, ενώ ενέταξε ακανθώδη ζητήματα, τα οποία επιμελώς απέφυγε ο Δαρβίνος, όπως είναι η πρώτη εμφάνιση της ζωής. Τη γαλλική μετάφραση ανέλαβε η Clemence Royer, η οποία, παρότι Γαλλίδα, ήταν εγκατεστημένη στη Γενεύη. Το βιβλίο εκδόθηκε το 1862. Η μεταφράστρια είχε ξεπεράσει ακόμη και τον Bronn στην παραποίηση της ουσίας εκείνων που έλεγε ο Δαρβίνος, προσθέτοντας, παραδείγματος χάριν, μία εισαγωγή όπου επιτιθόταν τόσο στους καθολικούς όσο και στους προτεστάντες κληρικούς. Επί της ουσίας, είχε αποδώσει τη θεωρία του Δαρβίνου μέσα από ένα Λαμαρκιανό φακό, που ίσως να βοήθησε κάπως την αποδοχή του Δαρβίνου από το Γαλλικό κοινό. Στη Γαλλία, η *Καταγωγή των Ειδών* δεν έμελλε να έχει την επιρροή που άσκησε τόσο στη Γερμανία όσο και στη Βρετανία στα πρώτα χρόνια της κυκλοφορίας της. Ο Ernst Haeckel διακήρυττε το ευαγγέλιο του Δαρβινισμού στη Γερμανία, στο Κέμπριτζ οι φοιτητές υποστήριζαν τις απόψεις

³¹ Browne, 2003, 353-6

³² Σε πρόσφατο έργο του, ο Sander Gilboff ανέλυσε τη Γερμανική περίπτωση δείχνοντας ότι, οι διαφοροποιήσεις που προέκυψαν μέσω της μετάφρασης της *Καταγωγής των Ειδών*, δεν πρέπει να αποδίδονται απλά σε μία εμμονή, εκ μέρους των μεταφραστών, στις ιδέες του Γερμανικού ρομαντισμού (της γραμμικής εμβρυϊκής ανακεφαλαίωσης, παραδείγματος χάριν). Αντί αυτού, οι όποιες τροποποιήσεις και προσαρμογές θα πρέπει να τίθενται στο πλαίσιο του επαναπροσδιορισμού βασικών εννοιών της Γερμανικής βιολογίας του δεύτερου μισού του 19^{ου} αιώνα. Gilboff, S. (2008). *H. G. Bronn, Ernst Haeckel, and the origins of German Darwinism: a study in translation and transformation*. MIT Press, Cambridge, MA.

του Δαρβίνου και ο Huxley έδινε διαλέξεις στο Λονδίνο για την εργατική τάξη προκειμένου να διευρυνθεί το ακροατήριο.

Το κύμα των εκδόσεων και των μεταφράσεων που διακινούσαν ιδέες γύρω από την εξέλιξη μεταξύ Βρετανίας, Ηπειρωτικής Ευρώπης και των ΗΠΑ, συνιστούσε ένα αξιοθαύμαστο διανοητικό φαινόμενο. Πολύ λίγες επιστημονικές έννοιες του 19^{ου} αιώνα θα υφίσταντο αυτής της έκτασης την αναμόρφωση, τη διάδοση, την επεξεργασία, τη διαπραγμάτευση και την αφομοίωση, όσο το σύνολο της εργασίας που εμπεριέχεται στην *Καταγωγή των Ειδών*. Από το 1864, οπότε το βιβλίο μεταφράστηκε στα Ρωσικά, Ιταλικά και Ολλανδικά, έως και το τέλος της δεκαετίας του 1870 οπότε μεταφράστηκε στα Σουηδικά, Δανέζικα, Ισπανικά, Ουγγρικά και Πολωνέζικα, και όταν ένας όγκος σημειωμάτων, κριτικών και υποστηρικτικών κειμένων είχε δημοσιευτεί και μεταφραστεί, η εξελικτική σκέψη εισήχθη σε ένα ευρύτατο φάσμα εθνικών και θρησκευτικών πλαισίων.³³

Δαρβίνος και πρόοδος: Είναι η εξελικτική θεώρηση του Δαρβίνου, όπως παρατίθεται στην *Καταγωγή των Ειδών*, συμβατή με την έννοια της προόδου; Το ερώτημα δεν είναι απλό, ούτε και η απάντησή του μπορεί να είναι μονοσήμαντη. Αποτελεί γεγονός ότι ο Δαρβίνος προερχόταν από ένα πολιτισμικό πλαίσιο όπου η βελτίωση και η πρόοδος εθεωρείτο ως κάτι το αυτονόητο και ως απόρροια του ρου των πραγμάτων (στη φύση, στην οικονομία, στην κοινωνία κ.τ.λ.). Αυτό είναι ένα στοιχείο που δεν μπορεί να εξοβελιστεί εντελώς από τη σκέψη του. Υπάρχουν, επίσης, σημεία στην *Καταγωγή των Ειδών*, τα οποία είναι πολύ κοντά στο ύφος αλλά και στο περιεχόμενο της Φυσικής Θεολογίας. Σημεία όπου ο εμφανής σχεδιασμός είναι ταυτόσημος με τη σκοπιμότητα ή όπου η φυσική επιλογή είναι η δύναμη εκείνη, η οποία εποπτεύει συνεχώς το

³³ Browne, 2003, σελίδες 138-145. Για τις μεταφράσεις του βιβλίου, ενδιαφέροντα στοιχεία και πληροφορίες υπάρχουν και στο: Kohler and Kohler (2009), σελίδες 339-342.

φυσικό κόσμο μεγιστοποιώντας το βαθμό στον οποίο τα είδη αξιοποιούν τη θέση τους στην οικονομία της φύσης. Ας μην ξεχνάμε ότι η φυσική επιλογή προτάσσεται ως ένας μηχανισμός που εξηγεί την ύπαρξη προσαρμογών, των χαρακτηριστικών που εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς σε δοσμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Υπ' αυτή την έννοια προσπαθεί να ερμηνεύσει τα ίδια φαινόμενα με τη Φυσική Θεολογία.

Επιστρέφοντας στο ερώτημα που μας απασχολεί, θα έλεγα ότι ο Δαρβίνος απορρίπτει την *τελεολογική* πρόοδο στον έμβιο κόσμο και παρουσιάζεται εκ πεποιθήσεων αρνητικός απέναντι στην *αναγκαιότητα* της προόδου.³⁴ Η εξέλιξη δεν ακολουθεί ένα προκαθορισμένο πλάνο προοδευτικά βελτιούμενων σχεδιασμών. Από την άλλη ωστόσο, αναγνωρίζει ότι, στην πορεία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, παρατηρείται μια αύξηση λειτουργικότητας, εξειδίκευσης, επάρκειας, αποτελεσματικότητας στα διάφορα όργανα και συστήματα, υπάρχει η ανάδειξη προσαρμογών και η συνεχής τους βελτίωση ως αντίδραση στον άεναο αγώνα για επιβίωση. Είναι γεγονός, επομένως, ότι *κάτι* που θα μπορούσε να θεωρηθεί «πρόοδος», έχει συντελεστεί στον έμβιο κόσμο. Σε τι ακριβώς συνίσταται αυτή η πρόοδος, δεν είναι απολύτως σαφές, παρότι έχω προσπαθήσει να το προσδιορίσω λίγο πιο πριν. Εκείνο που έχει ιδιαίτερη σημασία, ωστόσο, είναι ότι αυτό το κάτι, δεν αντιπροσωπεύει την επίτευξη ενός προκαθορισμένου στόχου εκ μέρους της εξέλιξης. Η όποια σκοπιμότητα αποδίδεται από τον παρατηρητή εκ των υστέρων (a posteriori) στη βάση συγκεκριμένων αποτελεσμάτων.³⁵ Συνεπώς,

³⁴ Howard, 2001, σελίδα 98

Σύμφωνα με τον Ruse (2009), ο Δαρβίνος δεν ήταν κατά της έννοιας της προόδου, αλλά κατά του περιεχομένου που της αποδιδόταν στη Γερμανική παράδοση όπου ταυτιζόταν με μία αναπόφευκτη αλλαγή προς το βέλτιστο. Ένα είδος προόδου μέσω μίας ώθησης, την οποία πολλοί μορφολόγοι παραλλήλριζαν με τη νομοτελειακή ανάπτυξη του εμβρύου από το γονιμοποιημένο ωάριο. (σελίδες 12-13)

³⁵ Αν η εξέλιξη ακολουθεί τυφλά την οδό της βέλτιστης αξιοποίησης των διαθέσιμων πόρων, η κατεύθυνσή της μπορεί να είναι είτε προς τα εμπρός είτε προς τα πίσω, ανάλογα με τη γνώμη του παρατηρητή. Η επιλογή, ας πούμε, μπορεί να ευνοήσει μία δραματική μείωση στη

θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο Δαρβίνος φαίνεται να αποδέχεται την πρόοδο όπως εκδηλώνεται στα *αποτελέσματα* της εξέλιξης Στην προοδευτικά καλύτερη αξιοποίηση εκ μέρους των ειδών των θώκων τους στην οικονομία της φύσης και στη συνεχή βελτίωση των προσαρμογών τους. Αυτή η πρόοδος, πάντως, προκύπτει από την *τυφλή* δράση της φυσικής επιλογής.

Εάν αποδεχθούμε μία δυναμική αναγκαίας προόδου στην εξελικτική διαδικασία, τότε προκύπτει μία ιεραρχική διάταξη, με ανώτερα και κατώτερα όντα. Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, άλλωστε, κατά την κοινή αντίληψη, η ποικιλότητα των ζώντων οργανισμών αντιπροσώπευε διάφορα στάδια της συστηματικής προόδου προς μία ποικιλοτρόπως νοούμενη κατάσταση τελειότητας. Το ανθρώπινο είδος δε, αποτελούσε το ανώτατο σημείο που έχει μέχρι στιγμής επιτευχθεί σε αυτή τη διαδικασία της απαρέγκλιτης ανόδου. Ο Δαρβίνος δεν αποδέχεται αυτή τη θεώρηση, κάτι που συνηγορεί στο ότι, στο βαθμό που αποδέχεται την έννοια της προόδου, το πράττει με έναν πολύ ιδιότυπο τρόπο δίδοντάς της ένα πολύ συγκεκριμένο περιεχόμενο, «Είναι παράλογο να λέμε ότι ένα ζώο είναι ανώτερο ενός άλλου- θεωρούμε εκείνα, όπου οι εγκεφαλική δομή/ νοητικές ικανότητες είναι περισσότερο ανεπτυγμένα, ως τα ανώτατα.- Μια μέλισσα αναμφίβολα θα ήταν εκεί όπου τα ένστικτα είναι τα πλέον ανεπτυγμένα», γράφει σε ένα από τα Σημειωματάρια Μετάλλαξης της δεκαετίας του 1830.³⁶

Καταγωγή των Ειδών και θρησκεία: Παρότι το βιβλίο έθετε ουσιαστικά το Θεό στο περιθώριο (η ανάμειξή Του κάθε άλλο παρά απαραίτητη ήταν), διαπνεόταν από έναν, ανεπαίσθητο έστω, θείσμό. Ο Δαρβίνος, είτε σε μια προσπάθεια να μην αντιταχθεί στην παράδοση, είτε διότι ήθελε

μορφολογία ενός είδους (στο έκτο κεφάλαιο είδαμε τη δραματικά μειωμένη μορφολογία των «συμπληρωματικών» αρσενικών σε κάποια θυσανόποδα). Το γεγονός αυτό υποτίθεται ότι οδηγεί σε αύξηση της προσαρμοστικότητας, αποτελεί, επομένως, μία έκφανση προόδου.

³⁶ Barret et. al., 1987

να συμμορφωθεί με τα όποια κατάλοιπα της πρότερης πίστης του, μπορεί να θεωρηθεί ότι ευνοεί ένα χαλαρό είδος θεϊστικής εξέλιξης. Στην κατακλείδα της *Καταγωγής των Ειδών* δηλώνει ότι:

Υπάρχει μεγαλείο σ' αυτή την άποψη της ζωής, με τις διάφορες δυνάμεις της, που εμφυσήθηκαν αρχικά απ' τον Δημιουργό σε λίγες μορφές ή σε μια μόνη, και που ενώ ο πλανήτης μας εξακολουθεί να διαγράφει την τροχιά του, σύμφωνα με τους σταθερούς νόμους της βαρύτητας, από μια τόσο απλή αρχή εξελίχθηκαν και εξελίσσονται ατελείωτες μορφές, τόσο ωραίες και τόσο θαυμαστές.³⁷

Οι ανθρωπομορφικές μεταφορές στην παρουσίαση της φυσικής επιλογής, επιπροσθέτως, άφηναν το περιθώριο στον αναγνώστη να την προσεγγίσει και σαν ένα όργανο στα χέρια του Θεού, παρά ως μία φυσική δύναμη που λειτουργεί ανεξάρτητα από τη Θεία Πρόνοια. Ως αποτέλεσμα αυτής της ρητορικής τακτικής- διότι περί αυτού επρόκειτο αφού ο Δαρβίνος θεωρούσε την επιλογή μία καθαρά αυτόνομη διαδικασία- η θεωρία στηρίχθηκε και από μια μερίδα διανοουμένων, οι οποίοι πήραν μια ενδιάμεση θέση μεταξύ της παραδοσιακής θεολογίας και της ρηξικέλευθης επιστημονικής άποψης που απορρίπτει κάθε έννοια τελεολογίας. Αντιμετώπιζαν, δηλαδή, τη φυσική επιλογή ως εκφραστή της Θείας Βούλησης. Αυτή η στήριξη υπήρξε ένας σημαντικός παράγοντας στην τελική επικράτηση της εξελικτικής οπτικής που πρότεινε ο Δαρβίνος. Πάνω στη συγκεκριμένη προσέγγιση, άλλωστε, βασιζόταν η στήριξη του σημαντικότερου υποστηρικτή του Δαρβίνου στις ΗΠΑ, του βοτανικού Asa Gray.³⁸

Θα πρέπει επίσης να λεχθεί ότι το βιβλίο δεν αναφέρεται στην απώτατη πηγή της ζωής στη γη. Σε ό,τι δε αφορά τον άνθρωπο, οι περισσότερες αναφορές σχετίζονται με ζητήματα κληρονομικότητας, μεταβλητότητας ή ομόλογα χαρακτηριστικά. Υπάρχουν και περιπτώσεις

³⁷ Darwin, 1859, σελίδα 507. Στην πρώτη έκδοση, δεν υπάρχει η λέξη «Δημιουργός», παρότι η επίκλησή Του ήταν περισσότερο από σαφής. Με εξαίρεση την κατακλείδα του έργου, ο Δαρβίνος απέφυγε τους όρους «εξέλιξη», «εξελίσσονται», προτίμησε το «καταγωγή με τροποποίηση», ενώ και το εμβληματικό «επιβίωση του ικανότερου», η πατρότητα του οποίου ανήκει στον Herbert Spencer που το επινόησε το 1864, προστίθεται σε μεταγενέστερη έκδοση κατόπιν προτροπής του Wallace.

³⁸ Bohlin, 1991, σελίδα 609

όπου ο Δαρβίνος επικαλείται την ανθρώπινη συμπεριφορά προκειμένου να ερμηνεύσει εκείνη των ζώων.³⁹ Όμως, καθ' όσον αφορά τις προεκτάσεις της θεωρίας του, όσον αφορά την προέλευση των ανώτερων λειτουργιών του ανθρώπου συγκεκριμένα, προβαίνει σε μόνο μία, προγραμματική θα λέγαμε, νύξη:

Βλέπω για το μέλλον ανοιχτά πεδία για πολύ πιο σημαντικές έρευνες. Η ψυχολογία θα εδραιωθεί σταθερά στη βάση που τόσο καλά την τοποθέτησε κιόλας ο κ. Χέρμπερτ Σπένσερ, δηλαδή στην αναγκαία απόκτηση κάθε νοητικής ικανότητας με βαθμιαία εξέλιξη. Θα ριχτεί πολύ φως στην καταγωγή του ανθρώπου και στην ιστορία του.⁴⁰

Οι προεκτάσεις ήταν σαφείς, επιλέγει όμως, να μην τις συζητήσει ανοιχτά. Με την καταγωγή του ανθρώπου ασχολείται εκτενώς στο ομώνυμο έργο του 1871.

Κάποια από τα θέματα που ηγέρθησαν από το Δαρβίνο και τα οποία θεωρήθηκαν προκλήσεις για τη θρησκεία, η ύπαρξη πόνου και βασάνων στη φύση λόγω χάριν, δεν ήταν καινούργια. Εκείνο που προέβαλλε ως η μεγαλύτερη πρόκληση ήταν το γεγονός ότι η διαχωριστική γραμμή μεταξύ ανθρώπου και άλλων ζώων, ετίθετο υπό σοβαρή αμφισβήτηση. Η εξέλιξη του ανθρώπου ήταν εκείνη που είχε εξιτάρει τα θρησκευτικά αισθήματα και όχι η εξέλιξη των θυσανοπόδων, των βακτηρίων ή των σκαθαριών. Αυτές οι προεκτάσεις ήταν που κέντριζαν τη φαντασία και αμφισβητούσαν τα πιστεύω των αναγνωστών. Ο άνθρωπος, η κορωνίδα της Δημιουργίας, έμπαινε στην ίδια «μοίρα» εξελικτικά με «κατώτερα» όντα. Η θέση αυτή προωθείται στα μεταγενέστερα έργα του πάνω στην εξέλιξη του ανθρώπου και στα ανθρώπινα συναισθήματα. Στα συγκεκριμένα συγγράμματα, ο Δαρβίνος πράττει κάτι που δεν είχε αποτολμήσει το 1859. Ισχυρίζεται ότι οι ανώτερες πνευματικές λειτουργίες του ανθρώπου, όπως η ηθική συναίσθηση, τα συναισθήματα ακόμα και αυτή η ίδια η θρησκευτικότητα, μπορούν να προκύψουν από φυσικά μέσα.

³⁹ Howard, 2001, σελίδα 75

⁴⁰ Darwin, 1859, σελίδα 506

Η αντίδραση της Εκκλησίας δεν υπήρξε μονολιθική.⁴¹ Δεν ήταν όλες οι αντιδράσεις αφοριστικές. Αξίζει να αναφέρουμε την περίπτωση ενός Αγγλικανού ιερέα και φυσιοδίφη, του Charles Kingsley, ο οποίος αποδέχθηκε τη θεωρία του Δαρβίνου με ενθουσιασμό, παρότι την ενέταξε σε ένα θρησκευτικό πλαίσιο, με τη φυσική επιλογή να τίθεται στην υπηρεσία του Θεού, εξυπηρετώντας τους στόχους Του. Ο Δαρβίνος συμπεριέλαβε απόσπασμα από επιστολή του Kingsley στη δεύτερη έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, αν και ο ίδιος απέρριπτε τον ενδεχόμενο ρόλο μιας υπερβατικής δύναμης στην εξελικτική διαδικασία. Η απόρριψη αυτή βασιζόταν στην πεποίθησή του ότι, η μεταβλητότητα και η «χρήση» στην οποία αυτή υποβάλλεται από τη φυσική επιλογή, είναι δύο εντελώς ανεξάρτητες παράμετροι της εξελικτικής διαδικασίας.⁴² Με άλλα λόγια, η φύση της προκύπτουσας μεταβλητότητας δεν είναι εκ προοιμίου συμβατή με την όποια, υπό τις υπάρχουσες συνθήκες, εξελικτική σκοπιμότητα.

Η αντιπαράθεση μεταξύ του Thomas Huxley και του Επισκόπου της Οξφόρδης Samuel Wilberforce είναι μακράν η πιο εμβληματική «σύγκρουση» Δαρβινιστών και Εκκλησίας. Ο διαξιφισμός έλαβε χώρα στη διάρκεια του συνεδρίου της Βρετανικής Ένωσης για την Προαγωγή της Επιστήμης (*British Association for the advancement of Science*) το 1860 στην Οξφόρδη. Ο Αμερικανός καθηγητής John William Draper είχε δώσει μια μακρά διάλεξη για το Δαρβίνο και την κοινωνική πρόοδο, και κατόπιν ο Επίσκοπος Wilberforce επιχειρηματολόγησε εναντίον του Δαρβίνου. Έχοντας για σύμμαχό του τον Richard Owen, επικεντρώθηκε σε επιστημονικές και όχι σε θεολογικές ενστάσεις, όπως το γεγονός ότι το αρχείο των απολιθωμάτων δεν περιέχει ενδιάμεσες μορφές. Στη διαμάχη που ακολούθησε, ο Huxley, εδραίωσε τη θέση του ως ο σφοδρότερος υπερασπιστής της θεωρίας του Δαρβίνου. Όταν ερωτήθηκε από τον Επίσκοπο αν

⁴¹ Brooke, J. H. (2009). "Laws impressed on matter by the Creator"? The *Origin* and the question of religion. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδες 267-271)

⁴² Howard, 2001, σελίδα 101

καταγόταν από τους πιθήκους από την πλευρά του παππού του ή της γιαγιάς του, ο Huxley σήκωσε το γάντι, απαντώντας ότι θα προτιμούσε «να κατάγεται από πίθηκο παρά από έναν καλλιεργημένο άνθρωπο, που χρησιμοποιεί τα χαρίσματα της μόρφωσης και της ευγλωττίας στην υπηρεσία της προκατάληψης και της παραπλάνησης». Εκείνο που είχε κάνει το γύρω της Αγγλίας τότε ήταν ότι ο Huxley δήλωσε ότι θα προτιμούσε να είναι πίθηκος παρά Επίσκοπος. Το συμβάν μάλλον μεγαλοποιήθηκε από του Δαρβινιστές σε μια προσπάθεια να καλλιεργηθεί η εντύπωση μίας νίκης ενάντια στη συντήρηση και την Εκκλησία, η οποία τότε ηγεμόνευε το εκπαιδευτικό σύστημα.

Προτού κλείσω αυτή την ενότητα, παραθέτω κάποια γενικά στοιχεία για την πολύκροτη δίκη του John Scopes, στο Dayton του Tennessee, η οποία, όπως και η αντιπαράθεση Huxley-Wilberforce, έχει και αυτή την αύρα της γενικότερης σύγκρουσης θρησκείας και εξέλιξης.⁴³ Το Μάρτιο του 1925, η Πολιτεία του Tennessee εισήγαγε έναν νόμο, ο οποίος απαγόρευε τη διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης. Ο νεαρός καθηγητής βιολογίας John Scopes είχε προθυμοποιηθεί να τον παραβιάσει, να συλληφθεί, να κατηγορηθεί και να δικαστεί, κι' αυτό σε μια προσπάθεια να αμφισβητηθεί η συνταγματικότητα του νόμου, μέσω της διαδικασίας των εφέσεων. Στόχος ήταν η εκδίκαση της υπόθεσης από το Ανώτατο Δικαστήριο των ΗΠΑ. Η δίκη προκάλεσε μεγάλη αίσθηση και έντονο ενδιαφέρον. Η κατηγορούσα αρχή, στην όλη ρητορική που αναπτύχθηκε γύρω από τη δίκη, συμβόλιζε τη δημιουργία και το Θεό, ενώ η υπεράσπιση την αθεΐα και το Δαρβίνο. Ο Scopes, όπως ήταν άλλωστε αναμενόμενο, έχασε τη δίκη και του επιβλήθηκε πρόστιμο 100 δολαρίων. Η Πολιτεία, ως εργοδότης είχε το δικαίωμα να αποτρέπει

⁴³ Ο James Secord θεωρεί τη δίκη του Scopes ως ένα από τα λίγα νευραλγικά σταυροδρόμια, τα οποία έχουν διαχρονικά διαμορφώσει τη διασημότητα του Δαρβίνου. Πρόκειται, κατά την άποψή του, για περιπτώσεις, οι οποίες παρέχουν τη δυνατότητα διαφοροποιήσεων επί οικείων ζητημάτων, όπως η πρόοδος, η καταγωγή από τους πιθήκους και η αξιοπρέπεια του Δαρβίνου. Secord, J. A. (2009). Focus: Darwin as a cultural icon, Introduction. *Isis*, 100: 537-541. (σελίδα 540)

τους εργοδότες της από το να διδάσκουν πράγματα με τα οποία διαφωνούσε. Ωστόσο, λόγω κάποιου τεχνικού λάθους στην επιβολή του προστίμου (αντί να παρθεί η απόφαση από το Σώμα των Ενόρκων επάρθη από το Δικαστή), η υπεράσπιση δεν μπορούσε να εφεσιβάλει οδηγώντας την εξέταση του ζητήματος σε ανώτερα δικαστήρια. Έτσι, η δικαστική διαμάχη τελείωσε εκεί.

Ο Joe Cain θεωρεί ότι η δίκη, όπως και άλλες παρόμοιες συγκρούσεις, εδράζονται σε βαθύτερα ιστορικά σχίσματα μεταξύ των παραδοσιακών-συντηρητικών και των εκσυγχρονιστών-υπέρμαχων του μοντερνισμού. Οι πρώτοι ενδύονται το μανδύα των αντι-εξελικτικών, αντιδαρβινιστών και οι δεύτεροι των εξελικτικών, επιγόνων του Δαρβίνου. Πρόκειται, δηλαδή, για ένα πολιτισμικό σχίσμα που δεν είναι ούτε απολύτως θρησκευτικό αλλά ούτε και αμιγώς επιστημονικό. Ο δημιουργισμός, ο οποίος ανθεί στις ΗΠΑ, μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σύμπτωμα της ευρύτερης προσπάθειας εκ μέρους παραδοσιακά θρήσκων ανθρώπων να αντεπεξέλθουν στον εκσυγχρονισμό. Πολλοί είχαν δει τη δίκη του Scopes ως μία σύγκρουση θρησκείας και επιστήμης, από τις αγορεύσεις, όμως, ειδικά από τη φορτισμένη ομιλία του δημόσιου κατηγορού William Jennings Bryan, συνάγεται το συμπέρασμα ότι η βασική δυναμική της σύγκρουσής εντοπίζεται στην αντιπαράθεση μεταξύ των αξιών του Χριστιανισμού και των υποτιθέμενων δυνών του σύγχρονου κόσμου.⁴⁴ Η τρέχουσα συζήτηση στις ΗΠΑ γύρω από την εξέλιξη και το «ευφυές σχέδιο» (intelligent design), παραδείγματος χάριν, είναι στην ουσία μια αντιπαράθεση, όχι πρωτίστως μεταξύ θρησκείας και επιστήμης, αλλά μεταξύ διαφορετικών απόψεων αναφορικά με το ποιος έχει το δικαίωμα και το προνόμιο να ελέγχει την Παιδεία. Ιστορικά, ακόμη και στην περίπτωση του Γαλιλαίου, πίσω από αυτές τις διαμάχες που έχουν απλοϊκά αποδοθεί ως μονοδιάστατες συγκρούσεις θρησκείας και επιστήμης, ελλοχεύει ένα

⁴⁴ Cain, J. (2007). Rethinking attacks on evolution: lessons from the 1925 Scopes Trial. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA. (σελίδες 452-456)

μείζονος σημασίας πολιτικό ζητούμενο: ποιος έχει την εξουσία να παράγει και να μεταδίδει τη γνώση. Η Εκκλησία και τα ιερά της κείμενα ή η επιστήμη με τις υποθέσεις, τα όργανα, τις παρατηρήσεις και τα πειράματά της;⁴⁵

Ενστάσεις για την καθαυτή επάρκεια της θεωρίας της φυσικής επιλογής: Δεν ήταν όλες οι αντιδράσεις σχετικές με τη θρησκεία· ηγέρθησαν και ζητήματα που αφορούσαν στην επάρκεια του προτεινόμενου θεωρητικού συστήματος. Στην *Καταγωγή των Ειδών*, παραδείγματος χάριν, ο Δαρβίνος δεν εξηγεί πώς παράγεται η μεταβλητότητα στους οργανισμούς, αλλά ούτε και πώς κληρονομείται. Βιολογικά ομιλούντες, ποια είναι η πηγή της ατομικής μεταβλητότητας και πώς, όταν προκύπτει μια παραλλαγή, διατηρείται και δεν αφομοιώνεται μέσω της αναπαραγωγής και της επακόλουθης συγχώνευσης. Πώς μεταβιβάζεται, δηλαδή, και πώς εδραιώνεται στον πληθυσμό οπου προκύπτει; Αυτό το θεμελιώδες ερώτημα παραμένει αναπάντητο στο βιβλίο, και γίνεται στόχος κριτικής, όχι από άτομα, τα οποία, χάριν θρησκευτικών και μεταφυσικών πεποιθήσεων, θα είχαν λόγους να κατακεραυνώσουν το έργο του, άλλα από αντικειμενικούς κριτές, των οποίων την άποψη εκτιμούσε, όπως ο Σκοτσέζος μηχανικός Fleeming Jenkin.⁴⁶

Ηγέρθη, επίσης, ζήτημα «ταυτολογίας».⁴⁷ Η θεωρία της φυσικής επιλογής στηρίζεται στην επιβίωση του ικανότερου, πώς ορίζεται ο ικανότερος; Εκείνος που επιβιώνει. Συνεπώς, η φυσική επιλογή είναι η επιβίωση εκείνου που επιβιώνει! Ο Stephen J. Gould αντικρούει το επιχείρημα

⁴⁵ Dixon, T. (2008). *Science and religion: a very short introduction*. Oxford University Press, New York. (σελίδες 83-87 και 96)

⁴⁶ Ο Jenkin διατυπώνει τη συγκεκριμένη ένσταση σε βιβλιοκρισία που δημοσιεύτηκε το 1867 στο περιοδικό *North British*. Ο ίδιος ο Δαρβίνος αναγνώρισε ότι επρόκειτο για μια πολύ χρήσιμη και εποικοδομητική κριτική.

⁴⁷ Η ταυτολογία είναι μια φράση όπου το κατηγορήμα δεν εκφράζει οποιαδήποτε πληροφορία που δεν περιέχεται στο υποκείμενο, «ο πατέρας μου είναι άντρας», παραδείγματος χάριν, είναι μια διατύπωση εξ ορισμού αληθής και όχι κάτι που θα μπορούσε να εξεταστεί εμπειρικά. Πρόκειται για φράσεις κατάλληλες για ορισμούς και ερμηνείες, όχι όμως για την εμπειρική επιστήμη.

της ταυτολογίας προβάλλοντας το γεγονός ότι, ο Δαρβίνος εισηγείται ένα *ανεξάρτητο* κριτήριο αξιολόγησης της αρμοστικότητας.⁴⁸ Επειδή ακριβώς υπάρχει αυτό το ανεξάρτητο κριτήριο, η θεωρία της φυσικής επιλογής δεν είναι ταυτολογική. Το ανεξάρτητο κριτήριο, σύμφωνα με τον Gould, είναι ο βελτιωμένος σχεδιασμός, βελτιωμένος ως προς το άμεσο περιβάλλον, και όχι με τρόπο απόλυτο. Τα τοπικά περιβάλλοντα μεταβάλλονται συνεχώς, γίνονται πιο κρύα ή πιο θερμά, πιο υγρά ή ξηρότερα κ.τ.λ. Η εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής δεν είναι τίποτα περισσότερο από την καταγραφή αυτών των συνεχώς μεταβαλλόμενων περιβαλλόντων μέσω της διαφορικής διατήρησης των οργανισμών που είναι πιο καλά σχεδιασμένοι να ζουν σε αυτά.

Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, ο Δαρβίνος επεχείρησε δύο πολύ διαφορετικά πράγματα στο κορυφαίο του έργο: να πείσει τον επιστημονικό κόσμο ότι η εξέλιξη είχε συντελεστεί και να προτάξει τη θεωρία της φυσικής επιλογής ως το μηχανισμό της.⁴⁹ Ως προς τον πρώτο στόχο, δεν πρωτοτύπησε, το γεγονός της εξέλιξης το είχαν θίξει άλλοι πριν από αυτόν, η τεκμηρίωση του γεγονότος είναι ένα σημαντικό του επίτευγμα παρόλα αυτά. Ο Gould θεωρεί ότι η κοινή εξίσωση του γεγονότος της εξέλιξης με την πρόοδο έκανε τον πρώτο του ισχυρισμό αποδεχτό από τους σύγχρονούς του. Ως προς το δεύτερο όμως, ο Δαρβίνος απέτυχε, τουλάχιστον στη διάρκεια του βίου του. Η θεωρία της φυσικής επιλογής δεν ευοδώθηκε παρά μόνο στη δεκαετία του 1940. Η βικτωριανή αντιπάθεια προς αυτήν, κατά τον Gould, έγκειται στην άρνηση της προόδου ως βασικού στοιχείου της λειτουργίας της εξέλιξης. Η φυσική επιλογή είναι μια θεωρία τοπικής προσαρμογής σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα. Δεν εισηγείται καμία αρχή τελειοποίησης και δεν παρέχει καμία εγγύηση γενικής βελτίωσης. Η δυσκολία προέκυψε από το ότι η θεώρηση αυτή προτάθηκε σε ένα πολιτισμικό περιβάλλον, το οποίο ήταν ταγμένο στην εγγενή τάση για πρόοδο. Οι σύγχρονοι του Δαρβίνου θεωρούσαν, επίσης, ότι η φυσική επιλογή

⁴⁸ Gould, 2007a, σελίδα 145

⁴⁹ Gould, 2007b, σελίδα 147

σκόνταφτε στο επιχείρημα της δημιουργικότητάς της. Στην αντίληψη των επικριτών του, η φυσική επιλογή μπορούσε *μόνο* να εξολοθρεύει τους αδύνατους, κάτι άλλο χρειαζόταν για να δημιουργεί τους ικανούς.⁵⁰

Οι ενστάσεις και η κριτική, κυρίως των σύγχρονών του επιστημόνων, ώθησαν το Δαρβίνο, στις διαδοχικές εκδόσεις της *Καταγωγής των Ειδών*, να αποδίδει όλο και μικρότερο ρόλο στη φυσική επιλογή καθιστώντας την σταδιακά απλά έναν από μια σειρά εξελικτικών παραγόντων.⁵¹ Στην έκτη έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών* που κυκλοφόρησε το 1872 (μαζί με μια τελευταία αναθεωρημένη έκτη έκδοση το 1878, την τελευταία έκδοση του βιβλίου ενώσω ζούσε ο Δαρβίνος), συμπεριελήφθη ένα κεφάλαιο στο οποίο, όπως έχουμε δει, αντέκρουε την κριτική που του είχε ασκήσει ο George St. Mivart. Σε αυτή την έκδοση, προέβηκε σε ουσιώδεις παραχωρήσεις αποδυναμώνοντας αισθητά τη φυσική επιλογή, αφήνοντας σημαντικό περιθώριο για τη σύσταση προσαρμογών, μέσω της χρήσης και της αχρησίας, και μέσω της ντετερμινιστικής επίδρασης του περιβάλλοντος, όπου οι ανάγκες που προκύπτουν από μία περιβαλλοντική μεταβολή καθοδηγούν κατά κάποιο τρόπο την παραχθείσα μεταβλητότητα, η οποία έχει εξ αρχής προσαρμοστικό χαρακτήρα. Υπάρχει, συναφώς, περισσότερη έμφαση απ' ό,τι προηγουμένως στο ενδεχόμενο της κληρονομικότητας επίκτητων χαρακτηριστικών. Ο Δαρβίνος έβλεπε ότι η σχέση μεταξύ συμπεριφοράς και βιολογίας είναι σύνθετη, τόσο που η φυσική επιλογή να χάνει μέρος από την ερμηνευτική της δεινότητα. Σε αυτή την έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*, είχε προσεγγίσει τις απόψεις του Λαμάρκ όσο ποτέ άλλοτε.⁵²

⁵⁰ Gould, 2007b, σελίδα 148

⁵¹ Bohlin, 1991, σελίδα 609. Οι αναθεωρήσεις, είτε περιορισμένες είτε εκτενέστερες εντοπίζονται στα τρία τέταρτα περίπου του αρχικού κειμένου. Sloan, P. R. (2009). Originating species: Darwin on the species problem. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge. (σελίδα 83)

⁵² Browne, 2003, σελίδα 369

Μία τελευταία σκέψη: Ένα από τα βασικά γνωρίσματα της θεωρίας της φυσικής επιλογής είναι το γεγονός ότι έχει τη δυνατότητα να εξηγεί πολλά και διαφορετικά φαινόμενα που κινούνται πέρα από τα όρια των βιολογικών επιστημών. Ο Daniel Dennett έχει παραλληλίσει τη θεωρία με ένα «οικουμενικό οξύ» (universal acid), το οποίο διαβρώνει και μεταβάλλει οτιδήποτε έρθει σε επαφή μαζί του, ακόμη και το δοχείο μέσα στο οποίο αρχικά τοποθετείται.⁵³ Το ίδιο ισχύει, κατά τον Dennett, και στην περίπτωση της θεωρίας του Δαρβίνου: έχει την ιδιότητα να μεταβάλλει τις ιδέες και τις έννοιες στις οποίες εφαρμόζεται. Επιπροσθέτως, και σε αυτό θα ήθελα να επιμείνω, έχει την ισχυρή τάση να απλώνεται. Η βιολογία, ως το αρχικό δοχείο της θεωρίας, δεν μπορεί με τίποτα να την περιορίσει από το να διαχυθεί σε μια πληθώρα άλλων πεδίων. Η γενικότητα της εφαρμογής της θεωρίας της φυσικής επιλογής είναι σαφώς μια αξιοσημείωτη αρετή, η οποία είναι απολύτως συμβατή με τις επιδιώξεις του ίδιου του δημιουργού της. Υπάρχει, ωστόσο, και η αρνητική πλευρά: οι αβίαστες εφαρμογές από ερευνητές που μπορεί να μην την έχουν κατανοήσει επαρκώς (παρά την ειλικρινή τους πεποίθηση περί του αντιθέτου).⁵⁴ Κάτι το

⁵³ Dennett, D. C. (1995). *Darwin's dangerous idea: evolution and the meanings of life*. Penguin Books, London.

⁵⁴ Οι εξελικτικοί ψυχολόγοι, παραδείγματος χάριν, έχουν επικριθεί για το ότι εφαρμόζουν έννοιες της εξελικτικής βιολογίας, κυρίως την έννοια της προσαρμογής, χωρίς να ικανοποιούν τις βασικές εμπειρικές προϋποθέσεις που η χρήση τους συνεπάγεται. Lloyd, E. A. (1999). Evolutionary Psychology: The Burdens of Proof. *Biology and Philosophy*, 14: 211–233. Όσον αφορά την έννοια της προσαρμογής, οι Sinervo και Basolo έχουν εισηγηθεί ένα σύνολο εμπειρικών προϋποθέσεων. Πρόκειται για τέσσερα κριτήρια, τα οποία κάθε ολοκληρωμένη εμπειρική τεκμηρίωση της προσαρμογής (ακόμη και εκείνες των εξελικτικών ψυχολόγων) οφείλει, αν μη τι άλλο, να προσπαθεί να ικανοποιήσει: Πρώτον, η ατομική ή γεωγραφική μεταβλητότητα στο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό θα πρέπει να έχει γενετική βάση. Δεύτερον, το χαρακτηριστικό που φέρεται ως προσαρμογή θα πρέπει να επηρεάζει την αρμοστικότητα ή ένα τμήμα της αρμοστικότητας. Τρίτον, θα πρέπει να αποσαφηνιστούν, στο φυσικό περιβάλλον, οι μηχανιστικοί δεσμοί που διέπουν τη διασύνδεση του χαρακτηριστικού και της αρμοστικότητας. Τέταρτον, η υπόθεση γύρω από την προσαρμοστική διάσταση της μεταβλητότητας θα πρέπει να επικυρωθεί ανεξάρτητα, μέσω της πειραματικής χειραγώγησης είτε του περιβάλλοντος επιλογής, είτε του ίδιου του χαρακτηριστικού. Sinervo, B. and Basolo, A. L. (1996) Testing adaptation using phenotypic manipulations. In: M. R. Rose and G. V. Lauder [Eds] *Adaptation*. Academic Press, New York. (σελίδες 149-185)

θεμελιώδες στο ίδιο το θεωρητικό σύστημα ενδεχομένως να το καθιστά επιρρεπές στην παρανόηση και στην εσφαλμένη εφαρμογή. Ίσως είναι η απλότητα των βασικών ιδεών της θεωρίας που δίδει την εντύπωση στον μελετητή ότι την έχει κατανοήσει πλήρως και ότι είναι σε θέση με αξιοπιστία να εντοπίσει *επακριβώς* τα φαινόμενα που θα μπορούσαν δυνητικά να ερμηνευτούν από αυτήν. Είναι η ίδια αυτή απλότητα που χαρακτηρίζει το ανεπιτήδευτο ύφος του Δαρβίνου στην *Καταγωγή των Ειδών*. Ως εάν να μην πρόκειται για ένα από τα σημαντικότερα επιστημονικά συγγράμματα με βάσει τον πολιτισμικό του αντίκτυπο.⁵⁵ Ως εάν να μην είχε γραφεί με στόχο να αλλάξει το πώς αντικρίζουμε τη ζωή και τις εκφάνσεις της μέσα στο χρόνο.

⁵⁵ Bowler, 2009, σελίδα 223

III. Η ΑΝΕΞΑΝΤΛΗΤΗ «ΔΑΡΒΙΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ»

Κατά τη διάρκεια των εορτασμών του 1959 στο Σικάγο για τα 150 χρόνια από τη γέννηση του Δαρβίνου και 100 χρόνια από την έκδοση της *Καταγωγής των Ειδών*⁵⁶, η συνάθροιση των μελετητών του Δαρβίνου πανηγύρισε και επισφράγισε την ένωση της γενετικής, της στατιστικής πληθυσμών και της φυσικής επιλογής, τη «σύγχρονη σύνθεση», όπως ονομάστηκε από τον Julian Huxley το 1942.⁵⁷ Η συνάθροιση, ωστόσο, δεν περιορίστηκε μόνο στον εορτασμό της συνένωσης των νέων βιολογικών επιστημών, αλλά, στην ουσία, δημιούργησε το νέο Δαρβινισμό, μέσω της απόλυτης απόρριψης οποιασδήποτε μορφής Λαμαρκισμού. Απερρίφθη, επίσης, η άποψη ότι το αρχείο των απολιθωμάτων χαρακτηρίζεται από στοιχεία προδιαγεγραμμένης εξέλιξης και επεκτάθηκε η δαρβινική σκέψη προς την εξέλιξη του νου και της συμπεριφοράς. Τα έγγραφα του Δαρβίνου διατηρήθηκαν με σημαντικές εισφορές από Αμερικανικά Ιδρύματα και από την οικογένεια του Δαρβίνου και εκδόθηκαν αξιόλογες βιογραφίες. Επίσης, αρκετά απ' όσα

⁵⁶ Οι εορτασμοί στο Πανεπιστήμιο του Σικάγου, μπορεί να μην ήταν οι μοναδικοί για τη διπλή επέτειο, ήταν όμως οι πιο λαμπροί. (Smocovitis, 2009b, σελίδα 604)

⁵⁷ Browne, J. (2008). Birthdays to remember. *Nature* 456: 324-325.

Παρότι ο Δαρβίνος πέτυχε να πείσει για το γεγονός της εξέλιξης, η θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής εδραιώθηκε δεκαετίες μετά το θάνατό του. Η επαναφορά του Δαρβινισμού ξεκίνησε κατά τη δεκαετία του 1930, δεν οριστικοποιήθηκε όμως έως τη δεκαετία του 1950, με τη «σύγχρονη σύνθεση». Η τελευταία προέκυψε από το γεγονός ότι, επιφανείς φυσιοδίφες, όπως ο Ernst Mayr, κατάφεραν να κάνουν τους γενετιστές και τους στατιστικολόγους να συμφωνήσουν στο ότι, η εξέλιξη μπορούσε να επισυμβεί σε τρία επίπεδα: σε εκείνο των μορίων, στη ροή των γονιδίων μεταξύ πληθυσμών, και στο φυσικό κόσμο των οργανισμών, οι οποίοι υπόκεινται στον ανταγωνισμό και στη φυσική επιλογή. Ο Julian Huxley, που είχε εφεύρει τον όρο «σύγχρονη σύνθεση», του απέδωσε το εξής περιεχόμενο: ως την ενοποίηση ανόμοιων μερών της βιολογίας γύρω από έναν δαρβινικό άξονα.

Η σύνθεση, σύμφωνα με τον Gould (2007b), αφορούσε δύο επίπεδα:

(α) Το μεντελιανό ερευνητικό πρόγραμμα ενωμένο με τις δαρβινικές παραδόσεις στη φυσική ιστορία, καθώς οι επίγονοι του Μέντελ αναγνώρισαν τη σημασία των μικρο-μεταλλάξεων και την αντιστοιχία τους με τη δαρβινική μεταβλητότητα, καθώς η γενετική των πληθυσμών παρείχε ένα ποσοτικό μηχανισμό εξελικτικής αλλαγής.

(β) Τα παραδοσιακά πεδία της φυσικής ιστορίας, συστηματικής, παλαιοντολογίας, μορφολογίας, και κλασικής βοτανικής, μεταξύ άλλων, ενοποιήθηκαν μέσα στο δαρβινικό πυρήνα ή είχαν καταστεί συμβατά μαζί του.

γνωρίζουμε σήμερα για το Δαρβίνο και το Δαρβινισμό, συμπεριλαμβανομένης και της διασημότητάς του, είναι καρπός του εορτασμού στο Σικάγο.⁵⁸ Μέσα από την ώθηση που δόθηκε στο Σικάγο, εκδηλώθηκε ένα ιδιαίτερος ενισχυμένο ερευνητικό ενδιαφέρον, το οποίο διαμόρφωσε αυτό που ονομάζεται «Δαρβινική βιομηχανία». Ο όρος αναφέρεται στον τεράστιο όγκο ιστορικής έρευνας που σχετίζεται με το Δαρβίνο, καθώς και στη μεγάλη κοινότητα ιστορικών της επιστήμης που ερευνούν τη ζωή και το έργο του. Μέσα σε αυτή την ακμάζουσα ερευνητική και συγγραφική δραστηριότητα, συνυπάρχουν τόσο η δημόσια όσο και η προσωπική πλευρά του Δαρβίνου: το συγγραφικό του έργο, οι απόψεις του για διάφορα ζητήματα, η ανάπτυξη της θεωρίας του, μαζί με τις ασθένειες, τις φοβίες και τις θλίψεις του.

Στο δεύτερο μισό του 20 αιώνα, είχαμε την προσθήκη νέου αδημοσίευτου υλικού που έδωσε νέες ευκαιρίες για έρευνα σε σχέση, μεταξύ άλλων, με τη διαμόρφωση της θεωρίας της φυσικής επιλογής, των επιρροών που δεχόταν και των ερευνών του. Πέρα από το πλούσιο συγγραφικό του έργο, υπάρχουν τα Σημειωματάρια Μετάλλαξης, τα ημερολόγια ερευνών, ο πολύ μεγάλος όγκος επιστολών που είχε ανταλλάξει⁵⁹, τα χειρόγρατά του, τα δοκίμια της δεκαετίας του 1840, οι σημειώσεις του για τα αναγνώσματά του, οι σημειώσεις στο περιθώριο των συγγραμμάτων που μελετούσε, οι πίνακες που τηρούσε για της ασθένειές του και άλλα. Όπως υφίσταται σήμερα, λοιπόν, αυτό το σύνολο των πηγών και του καταγεγραμμένου υλικού συνιστά ένα εξαιρετικά πλούσιο αρχείο της ζωής μίας από τις πλέον ενδιαφέρουσες μορφές στην ιστορία της επιστήμης.

⁵⁸ Browne, 2008

⁵⁹ Η αλληλογραφία του Δαρβίνου είναι ένα πολύτιμο πρωτογενές υλικό όπου βλέπουμε την παράθεση των απόψεών του σε ένα πιο προσωπικό πλαίσιο, καθώς επίσης και τις επικοινωνιακές τακτικές που χρησιμοποιούσε προκειμένου να αποσπάσει πληροφορίες, στήριξη, απόψεις, δείγματα κ.τ.λ. Ο Δαρβίνος αντήλλαξε επιστολές με περίπου 2000 ανθρώπους στη διάρκεια της ζωής του. Επικοινωνούσε, τόσο στη Βρετανία όσο και διεθνώς, με κηπουρούς και καλλιεργητές φυτών, διπλωμάτες, αξιωματούχους του στρατού, αξιωματούχους των Αποικιακών Αρχών, φυσιοδίφες, εκτροφείς περιστερών και άλλους. Η αλληλογραφία του προσφέρει μια πολύτιμη πηγή πληροφοριών, όχι μόνο για τη διανοητική του ανάπτυξη και τη κοινωνική του δικτύωση, αλλά και για τη βικτωριανή επιστήμη και την κοινωνία ευρύτερα.

Ακόμη κι αν ο Δαρβίνος ήταν μια λιγότερο σημαντική μορφή, αυτή η εκπληκτική συλλογή βιογραφικών πηγών, θα του είχε εξασφαλίσει μια περίοπτη θέση στην ιστορία της επιστήμης του 19^{ου} αιώνα.⁶⁰

Τι συνέβαλε, λοιπόν, ώστε η «Δαρβινική βιομηχανία» να αναπτυχθεί σε τόσο μεγάλο βαθμό, να γίνει δηλαδή μια ανεξάντλητη πηγή ερευνών γύρω από τον άνθρωπο, το έργο, τη θεωρία και τον κοινωνικό-πολιτισμικό της αντίκτυπο;⁶¹ Κατά την άποψή μου, καθοριστικό ρόλο διαδραμάτισαν οι ακόλουθοι παράγοντες, χωρίς βεβαίως να αποκλείονται και άλλοι:

1. Η θεωρία έχει μεγάλες και ποικίλες προεκτάσεις, υπαρξιακές, κοινωνικές, θεολογικές και άλλες. Αγγίζει θέματα που σχετίζονται με την ίδια τη ζωή, την προέλευση και την πορεία της στον χρόνο, αφορά τη θέση του ανθρώπου στον κόσμο.
2. Ο Δαρβίνος ως προσωπικότητα δίνει αρκετή τροφή για έρευνα. Η ιδιοσυγκρασία του, οι ασθένειές του, ο ιδιαίτερος τρόπος που δούλεψε στην επαρχία, το πλούσιο συγγραφικό του έργο, η θέση του έναντι σημαντικών ζητημάτων της εποχής του, όπως η δουλεία (ήταν ανέκαθεν κατά ακολουθώντας πιστά την παράδοση της οικογένειάς του) και η χρήση ζώων για πειραματικούς σκοπούς (ήταν κάτι που υποστήριζε).
3. Το πολύ πλούσιο αρχείο που έχει αναφερθεί πιο πάνω. Το μέγεθος αλλά και η ποικιλότητα του αρχείου, επιτρέπουν την έρευνα πάνω σε μία πληθώρα θεμάτων που σχετίζονται με τη ζωή και το έργο του Δαρβίνου. Μαζί με το πλούσιο αρχείο, υπάρχουν και σημαντικά εργαλεία στη διάθεση των ερευνητών, όπως είναι ο διαδικτυακός τόπος όπου διατηρείται ένας πολύ μεγάλος αριθμός από τις επιστολές του (*Correspondence project*, υπάρχουν μέχρι στιγμής περί τις 14500

⁶⁰ Howard, 2001, σελίδα 2

⁶¹ Σύμφωνα με τον Peter Kjærgaard, η «Δαρβινική Βιομηχανία», στην αυγή της νέας δεκαετίας, είναι τόσο πολυπληθής και δραστήρια, όσο ποτέ άλλοτε. Είναι προφανές ότι, όσοι είχαν προβλέψει την παρακμή της έχουν διαψευστεί πανηγυρικά. Kjærgaard, P. C. (2010). The Darwin enterprise: From scientific icon to global product. *History of Science*, xlviii: 105-122. (σελίδα 107)

επιστολές) με δυνατότητες ανεύρεσης επιστολών με βάση τον αλληλογράφο, την ημερομηνία, το θέμα κ.τ.λ.

Πώς οι ιστορικοί της βιολογίας προσεγγίζουν το Δαρβίνο σήμερα σε σχέση με το παρελθόν; Από τον ιδιοφυή ήρωα της επιστήμης της παλαιότερης ιστοριογραφίας-το επίγραμμα της διατριβής είναι ένα ελάχιστο δείγμα αυτής της «αγιογραφικής» προσέγγισης-⁶² έχουμε περάσει στον άοκνο σκαπανέα της φυσικής ιστορίας, ο οποίος δεν επιτυγχάνει το στόχο του σε απομόνωση, αλλά αντιθέτως, σε στενή συνεργασία με τους σύγχρονους του φυσιοδίφες. Για να προκύψει η θεωρία, συνεισφέρουν οι δικές του ερευνητικές προσπάθειες, η μελέτη εκ μέρους του των σύγχρονών του ερευνητών με την άντληση από αυτούς ενισχυτικών αποτελεσμάτων, καθώς και οι επιρροές αλλά και οι μεταφορές που έλκει από το ευρύτερο πολιτισμικό περιβάλλον της βικτωριανής Αγγλίας. Ο Δαρβίνος, λοιπόν, από τον πεφωτισμένο ερημίτη της φυσικής ιστορίας, μετατρέπεται σε έναν δικτυωμένο εργάτη-ερευνητή του έμβιου κόσμου, ο οποίος συλλαμβάνει τη φυσική επιλογή μέσα από το συγκεκριισμό διαφόρων, σχεδόν ισότιμων, στοιχείων. Ο Δαρβίνος, σε σχέση με τη σύλληψη της θεωρίας του, είναι ένας παράγοντας μέσα σε ένα πλέγμα αιτίων. Στις σχετικά πιο πρόσφατες βιογραφίες του Δαρβίνου βλέπουμε την τάση «από-ηρωοποίησής» του. Οι Desmond και Moore (1991) τοποθετούν το Δαρβίνο μέσα στο ευρύτερο πλαίσιο της «επαγγελματοποίησης» της επιστήμης και στο πώς οι νεαροί επιστήμονες, που γίνονται σθεναροί Δαρβινιστές, χρησιμοποιούν το Δαρβίνο, προκειμένου να προωθήσουν μια ατζέντα «επαγγελματοποίησης» της επιστήμης (και της Πανεπιστημιακής Παιδείας) και

⁶² Ο Ernst Mayr, παραδείγματος χάριν, αποδίδοντας στο Δαρβίνο τη μετάβαση από την τυπολογική στην πληθυσμιακή θεώρηση, τον σκιαγραφεί ως την ηρωική μορφή που ανέτρεψε τη μακράννη ηγεμονία του Πλάτωνα. Mayr, E. (1976). *Evolution and the diversity of life*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. (σελίδες 26-30)

χειραφέτησής της από την Αγγλικανική Εκκλησία.⁶³ Η δε Browne (1995 και 2003) τον προσεγγίζει μέσα από έναν αξιοθαύμαστα ολιστικό φακό, όπου χωρούν τα πάντα σε σχέση με τη ζωή, την πορεία και το έργο του.

Κατά την άποψή μου, μία από τις μεγάλες προκλήσεις που έχει ενώπιόν της η «Δαρβινική βιομηχανία» είναι να «από-ηρωοποιήσει» μεν το Δαρβίνο, και αυτό έχει γίνει εν πολλοίς κατορθωτό, χωρίς όμως να αρνείται τα επιτεύγματά του. Είναι σε τελική ανάλυση ο στοχαστής, ο οποίος κατάφερε να συνενώσει αποκλίνουσες ιδέες, μεταφορές και τεκμήρια σε ένα ενιαίο θεωρητικό σύστημα, δίνοντας λύση στο μεγαλύτερο ίσως ερώτημα της φυσικής ιστορίας του μέσου 19^{ου} αιώνα. Ναι, σίγουρα δεν υπήρξε ο ημίθεος των παλαιότερων ιστοριογραφικών παραδόσεων, όμως, δεν ήταν κιόλας ένας συνηθισμένος ερευνητής που έτυχε να συλλάβει κάτι που ούτως ή άλλως θα προέκυπτε νομοτελειακά στο δοσμένο κοινωνικό-οικονομικό-πολιτισμικό περιβάλλον.⁶⁴ Ασφαλώς και αυτό το περιβάλλον έπαιξε ένα σημαντικότατο ρόλο⁶⁵, η αναγνώριση αυτού του ρόλου, ωστόσο, δεν θα πρέπει να γίνεται με τρόπο που να ισοπεδώνει την ειδική συνεισφορά του ίδιου του Δαρβίνου. Η «Δαρβινική βιομηχανία», συνεπώς, καλείται να βρει τη χρυσή τομή, η οποία να αποφεύγει τόσο την ηρωοποίηση, όσο και την υποβάθμιση του Δαρβίνου στο καθεστώς ενός παράγοντα, ο οποίος συνέδραμε, υποτίθεται ισότιμα με πολλούς άλλους, στη διαμόρφωση της θεωρίας της φυσικής επιλογής. Πιστεύω ότι η κοινότητα

⁶³ Οι Desmond και Moore επανήλθαν το 2009 με ένα νέο έργο, το οποίο υπερασπίζεται την άποψη ότι το κίνητρο του Δαρβίνου πίσω από τις προσπάθειές του να επιλύσει το αίνιγμα της καταγωγής του ανθρώπου (κοινή καταγωγή των φυλών) ήταν η κάθετη διαφωνία του- η απέχθεια του θα μπορούσαμε να πούμε- απέναντι στο φαινόμενο της δουλείας. Παρεμπιπτόντως, το γεγονός ότι οι Desmond και Moore, έχοντας γράψει μία από τις πλέον ολοκληρωμένες βιογραφίες του Δαρβίνου το 1991, επανέρχονται με ένα νέο βιογραφικό έργο, είναι ακόμη μία έκφραση του «ανεξάντλητου» της «Δαρβινικής Βιομηχανίας». Desmond, A. and Moore, J. A. (2009). *Darwin's sacred cause: race, slavery and the quest for human origins*. Allen Lane.

⁶⁴ Bowler, 2009, σελίδα 223. Ο Bowler επιχειρηματολογεί κατά της συγκεκριμένης θέσης.

⁶⁵ Το ότι το πολιτισμικό πλαίσιο ήταν σημαντικό συνάγεται και από το ότι, ο έτερος «πατέρας» της φυσικής επιλογής, ο Wallace, προέρχεται από το ίδιο περιβάλλον, στην μη προνομιακή του έκφραση, ωστόσο.

των ερευνητών της ζωής και του έργου του Δαρβίνου, έχοντας ανιχνεύσει το δίπολο αποθέωση-ισοπέδωση, είναι πλέον σε θέση να αξιοποιήσει αποτελεσματικά το ευρύ πεδίο που βρίσκεται ανάμεσά τους, φωτίζοντας τόσο τις οφειλές όσο και τα τάλαντα του μεγάλου φυσιολόγου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ¹

- Algazi, G., Groebner, V. and J. Bernhard [Eds]. (2003). *Negotiating the gift : pre-modern figurations of exchange*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
- Anderson, D. T. (1994). *Barnacles: structure, function, development and evolution*. Chapman and Hall, London.
- Barrett, P. H., Gautrey, P. J., Herbert, S., Kohn, D. and S. Smith [Eds]. (1987). *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844. Geology, transmutation of species, metaphysical enquiries*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Beer, G. (2009). Lineal descendants: The *Origin's* literally progeny. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.
- Bohlin, I. (1991). Robert M. Young and Darwin historiography. *Social Studies of Science*, 21: 597-648.
- Boulter, M. (2009). *Darwin's garden*. Constable Robinson Publishing.
- Bowler, P. J. (2009). Darwin's originality. *Science*, 323: 223-226.
- Brooke, J. H. (2009). "Laws impressed on matter by the Creator"? The *Origin* and the question of religion. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.
- Browne, J. (1980). Darwin's botanical arithmetic and the "Principle of Divergence," 1854-1858. *Journal of the History of Biology*, 13: 53-89.
- Browne, J. (1995). *Charles Darwin: Voyaging*. Jonathan Cape, London.

¹ Η μεγάλη πλειοψηφία των πηγών είναι στην Αγγλική γλώσσα. Πέρα από ένα μικρό αριθμό πηγών που έχει μεταφραστεί στα Ελληνικά (και όπου παραθέτω το όνομα του μεταφραστή), τη μετάφραση των αποσπασμάτων που περιλαμβάνονται στα διάφορα κεφάλαια της διατριβής, την έχω κάνει εγώ.

- Browne, J. (2003). *Charles Darwin: The power of place*. Alfred A. Knopf, New York.
- Browne, J. (2007). Η προέλευση των Ειδών: Η βιογραφία της θεωρίας της εξέλιξης. Ελληνικά Γράμματα. Μετάφραση Άσπα Γολέμη.
- Browne, J. (2008). Birthdays to remember. *Nature* 456: 324-325.
- Browne, J. (2009). Looking at Darwin: Portraits and the making of an icon. *Isis*, 100: 542-570.
- Burkhardt, F. and Smith, S. (1988). Darwin and the Cirripedia. In: F. Burkhardt and S. Smith [Eds] *The correspondence of Charles Darwin, Volume 4: 1847-1850*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Burkhardt, F. and Smith, S. (1988). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 4: 1847-1850*. Darwin correspondence project (<http://www.darwinproject.ac.uk/>).²
- Burkhardt, F. and Smith, S. (1989). *Introduction to the correspondence of Charles Darwin, volume 5: 1851-1855*. Darwin correspondence project (<http://www.darwinproject.ac.uk/>).
- Burmeister, H. (1834). *Beiträge zur Naturgeschichte der Rankenfüsser (Cirripedia)*. G. Reimer, Berlin
- Butts, R. [Ed.] (1968). *William Whewell's theory of scientific method*. University of Pittsburgh Press.
- Cain, J. (2007). Rethinking attacks on evolution: lessons from the 1925 Scopes Trial. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA.
- Chambers, R. (1844). *Vestiges of the Natural History of Creation*. John Churchill, London.
- Clark, C. A. (2009). “You are here”: Missing links, chains of being, and the language of cartoons. *Isis*, 100: 571-589.

² Αυτή είναι η επίσημη ιστοσελίδα με την αλληλογραφία του Δαρβίνου. Από τη συγκεκριμένη ιστοσελίδα προέρχονται οι επιστολές που έχουν περιληφθεί στη διατριβή.

Coleman, W. (1977). *Biology in the nineteenth century*. Cambridge University Press, Cambridge.

Colp, R. Jr. (1986). "Confessing a murder" Darwin's first revelations about transmutation. *Isis*, 77: 9-32.

Dana, J. (1852-1853). *Crustacea: US Exploring Expedition under the command of Charles Wikes*, USN, 2 vols. Philadelphia.

Darwin, C. (1939). *Journal of researches into the geology and natural history of the various countries visited by H.M.S. Beagle*. London.

Darwin, C. (1844). Brief descriptions of several terrestrial Planariae, and of some remarkable marine species, with an account of their habits. *Annals and Magazine of Natural History*, XIV: 241-251.

Darwin, C. (1851a). *A monograph of the fossil Lepadidae; or, Pedunculated Cirripedes of Great Britain*. Palaeontographical Society, London.

Darwin, C. (1851b). *A monograph of the Sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Lepadidae; or, Pedunculated Cirripedes*. Ray Society, London.

Darwin, C. (1854a). *A monograph on the fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain*. Palaeontographical Society, London.

Darwin, C. (1854b). *A monograph of the sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Balanidae (or Sessile Cirripedes); the Verrucidae, etc.* Ray Society, London.

Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or Preservation of favored races in the struggle for life*, 1st ed. London: John Murray; facsimile 1964, Harvard University Press, Cambridge, MA and London. Δαρβίνος, Κ. (1859). *Η Καταγωγή των Ειδών*. Εκδόσεις Γκοβόστη. Μετάφραση Ανδρ. Πάγκαλος.

Darwin, C. (1868). *The variation of plants and animals under domestication*. Murray, London.

Darwin, C. (1871). *The descent of man and selection in relation to sex*. Murray, London.

Darwin, C. (1872). *The expression of emotions in man and animals*. Murray, London.

Darwin, C. (1862). *On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilized by insects*. Murray, London.

Darwin, F. [Ed.] (1909). *The foundations of the Origin of Species: Two essays written in 1842 and 1844 by Charles Darwin*. Cambridge University Press, London.

Darwin and Ecology (Darwin Correspondence Project: <http://www.darwinproject.ac.uk/>)

Δαρβίνος, Κ. (2007). *Αυτοβιογραφία*. Εκδόσεις Γκοβόστη. Μετάφραση Κατερίνα Χαλμούκου.

Darwin, E. (1794-96). *Zoonomia; or the laws of organic life*. 2 vols. London.

Daston, L. and Galison, P. (1992). The image of objectivity. *Representations*, 40: 81-128.

Daston, L. (1992). Objectivity and the escape from perspective. *Social Studies of Science*, 22: 597-618.

Daston, L [Ed.] (2000). *Biographies of scientific objects*. University Of Chicago Press, Chicago.

Daston, L and Galison, P. (2007). *Objectivity*. MIT Press, Massachusetts.

Daston, L. (2008). On scientific observation. *Isis*, 99: 97-110.

De Beer, G. (1959). Some unpublished letters of Charles Darwin. *Notes and Records of the Royal Society of London*, vol. 14.

Dennett, D. C. (1995). *Darwin's dangerous idea: evolution and the meanings of life*. Penguin Books, London.

De Queiroz, K. (1988). Systematics and the Darwinian revolution. *Philosophy of Science*, 55: 238-259.

Desmond, A. and Moore, J. (1991). *Darwin: The life of a tormented evolutionist*. Norton & Company, New York.

Desmond, A. and Moore, J. A. (2009). *Darwin's sacred cause: race, slavery and the quest for human origins*. Allen Lane.

Dixon, T. (2008). *Science and religion: a very short introduction*. Oxford University Press, New York.

Δρανδάκης, Π. Μεγάλη Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια.

Endersby, J. (2003). Darwin on generation, pangenesis and sexual selection. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Farber, P. L. (1976). The type-concept in zoology during the first half of the nineteenth century. *Journal of the History of Biology*, 9: 93-119.

Ghiselin, M. (1969). *The triumph of the Darwinian method*. University of California Press, Berkeley.

Ghiselin, M. and Jaffe, L. (1973). Phylogenetic classification in Darwin's monograph on the Sub-Class Cirripedia. *Systematic Zoology*, 22: 132-140.

Gliboff, S. (2008). *H. G. Bronn, Ernst Haeckel, and the origins of German Darwinism: a study in translation and transformation*. MIT Press, Cambridge, MA.

Gould. S. J. (2007a). Darwin's ultimate burial. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA.

Gould. S. J. (2007b). Darwinism and the expansion of evolutionary theory. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA.

Gunther, A. E. (1979). J. E. Gray, Charles Darwin, and the Cirripedes, 1846-1851. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 34: 53-63.

Hale, W. G., J. P. Margham and V. A. Saunders. *Λεξικό όρων βιολογίας Collins*. Αθήνα, Εκδόσεις Ι. Φλώρος. Μετάφραση Δ. Γεδεών.

Herschel, J. (1830). *Preliminary discourse on the study of natural philosophy*. Longman, Rees, Orme, Brown, & Green, London; facsimile 1966, Johnson Reprint Corporation, New York and London.

Hodge, M. J. S. (1991). Darwin, Whewell, and natural selection. *Biology and Philosophy* 6: 457-460.

Hodge, J. (2003). The notebook programme and projects of Darwin's London years. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge companion to Darwin*. Cambridge University Press, Cambridge.

Hodge, J. and Radick, G. (2003). Introduction. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge University Press, Cambridge.

Howard, J. (2001). *Darwin: A very short introduction*. Oxford University Press, New York, USA.

Humboldt, A. F. (1814-29). *Personal narratives of travels to the equinoctial regions of the new continent during the years 1799-1805*. Translated by Helen Maria Williams. 7 vols; facsimile reprint in 6 vols 1966, Ams Press Inc., New York.

Kjærgaard, P. C. (2010). The Darwin enterprise: From scientific icon to global product. *History of Science*, xlviii: 105-122.

Knight, D. (1981). *Ordering the world: a history of classifying man*. Burnett, London.

Kohler, E. R. (1994). *Lords of the fly: drosophila genetics and the experimental life*. University of Chicago Press, Chicago.

Kohler, M. and Kohler, C. (2009). The *Origin of Species* as a book. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species"*. Cambridge University Press, Cambridge.

Kohn, D. (2009). Darwin's keystone: The principle of divergence. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.

Κριμπάς, Κ. (2004). *Η συνάντηση της Ιστορίας με την Βιολογία*. Πρακτικά του τέταρτου Διεθνούς Συνεδρίου Ιστορίας. Α' Τόμος, Επιμέλεια Πασχάλης Κιτρομηλίδης και Τριαντάφυλλος Σκλαβενίτης. Κέντρο Νεοελληνικών Ερευνών του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, Αθήνα.

Lamarck, J. B. (1963). *Zoological philosophy: an exposition with regard to the natural history of animals* (translated by Hugh Elliot). Hafner Publishing Company, New York and London.

Love, A. C. (2002). Darwin and *Cirripedia* prior to 1846: Exploring the origins of the barnacle research. *Journal of the History of Biology*, 35: 251-289.

Lloyd, E. A. (1999). Evolutionary Psychology: The Burdens of Proof. *Biology and Philosophy*, 14: 211-233.

Lyell, C. (1830-33). *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the earth's surface, by reference to causes now in operation*. Facsimile reprint with an introduction by M. J. S. Rudwick. 3 vols, 1991, University of Chicago Press, Chicago.

MacLeod, R. M. (1965). Evolutionism and Richard Owen, 1830-1868: An episode in Darwin's Century. *Isis*, 56: 259-280.

Malthus, T. R. (1806). *An essay on the principle of population: or a view of its past and present effects on human happiness*, 3rd ed. 2 vols. J. Johnson, London.

Manier, E. (1987). "External Factors" and "Ideology" in the earliest drafts of Darwin's theory. *Social Studies of Science*, 17: 581-609.

Matthews, H. L. (1982). Samuel Stutchbury and Darwin's cirripedes. *Notes and Records of the Royal Society of London*, 36: 261-266.

Mayr, E. (1976). *Evolution and the diversity of life*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Mayr, E. (2007). Species concepts and their application. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA.

Merz, J. T. (1896). *A history of European thought in the nineteenth century*, Volume I. William Blackwood and Sons, Edinburgh and London.

Merz, J. T. (1903). *A history of European thought in the nineteenth century*, Volume II. William Blackwood and Sons, Edinburgh and London.

Milne-Edwards, H. (1844). Considérations sur Quelques Principes Relatifs à la Classification Naturelle des Animaux. *Annales des Sciences Naturelles*.

Nyhart, L. K. (2009). Embryology and morphology. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.

Olby, R. (2009). Variation and inheritance. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.

Ospovat, D. (1981). *The development of Darwin's theory. Natural history, natural theology and natural selection, 1838-1859.* Cambridge University Press, Cambridge.

Padian, K. (1999). Charles Darwin's views of classification in theory and practice. *Systematic Biology*, 48: 352-364.

Paley, W. (1809). *Natural Theology: or, evidences of the existence and attributes of the Deity* (12th edition). J. Faulder, London.

Porter, T. M. (1995). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life.* Princeton University Press.

Reznick, D. N. and R. E. Ricklefs. (2009). Darwin's bridge between microevolution and macroevolution. *Nature*, 457: 837-842.

Rheinberger, H-J. (2007). *Toward a history of epistemic things.* Stanford University Press, California.

Richards, R. J. (2004). Michael Ruse's design of living. *Journal of the History of Biology*, 37: 25-38.

Richards, R. A. (2009). Classification in Darwin's *Origin*. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.

Ridley, M. (2007). *Δαρβίνος*. Αθήνα, Εκδόσεις Πατάκη. Μετάφραση Δημήτρης Καγιαλάρης.

Robert, J. (2005). *A history of the senses*. Polity Press, Cambridge, UK. Μετάφραση από τον James Lynn.

Rogers, J. A. (1973). The reception of Darwin's *Origin of Species* by Russian scientists. *Isis*, 64: 484-503.

Rudwick, M. J. S. (1982). Charles Darwin in London: The integration of public and private science. *Isis*, 73: 186-206.

Ruse, M. (1975). Darwin's debt to philosophy: An examination of the influence of the philosophical ideas of John W. Herschel and William Whewell on the development of Charles Darwin's theory of evolution. *Studies in History and Philosophy of Science*, 6: 159-181.

Ruse, M. (1999). *The Darwinian Revolution: Science red in tooth and claw*. University of Chicago Press, Chicago.

Ruse, M. (2004). The Romantic conception Robert J. Richards. *Journal of the History of Biology*, 37: 2-23.

Ruse, M. (2009). The origin of the *Origin*. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.

Schickore, J. (2007). *The microscope and the eye: A history of reflections*. University of Chicago Press, Chicago.

Schweber, S. (1980). Darwin and the political economists: Divergence of Character. *Journal of the History of Biology*, 13: 95-289.

Secord, J. (1981). Nature's fancy: Charles Darwin and the breeding of pigeons. *International Review devoted to the History of Science and its Cultural Influences*, 72: 162-186.

Secord, J. A. (2003). *Victorian sensation: The extraordinary publication, reception, and secret authorship of Vestiges of the Natural History of Creation*. University of Chicago Press, Chicago.

Secord, J. A. (2009). Focus: Darwin as a cultural icon, Introduction. *Isis*, 100: 537-541.

Sinervo, B. and Basolo, A. L. (1996) Testing adaptation using phenotypic manipulations. In: M. R. Rose and G. V. Lauder [Eds] *Adaptation*. Academic Press, New York.

Sloan, P. R. (2009). Originating species: Darwin on the species problem. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.

Smith, J. (2001). Darwin's barnacles, Dickens's little Dorrit, and the social uses of Victorian seaside studies. *LIT*, 10: 327-347.

Smocovitis, V. B. (2009a). Darwin's Botany in the Origin of Species. In: M. Ruse and R. J. Richards [Eds] *The Cambridge Companion to the "Origin of Species."* Cambridge University Press, Cambridge.

Smocovitis, V. B. (2009b). Singing his praises: Darwin and his theory in song and musical production. *Isis*, 100: 590-614.

Sober, E. (2000). *Philosophy of Biology* (2nd edition). Westview Press, Colorado.

Stott, R. (2003). *Darwin and the barnacle*. W.W. Norton, New York.

Tucker, J. (1997). Photography as witness, detective, and impostor: visual representation in Victorian science. In: B. Lightman [Ed.] *Victorian science in context*. University of Chicago Press, Chicago.

Turner, D. (2007). Beyond detective work: empirical testing in paleobiology. In: M. Ruse [Ed.] *Philosophy of Biology* (2nd edition). Prometheus Books, New York, USA.

Van Wyhe, J. (2007). Mind the Gap: Did Darwin avoid publishing his theory for many years? *Notes and Records of the Royal Society of London*, 61: 177-205.

Waters, K. (2003). The arguments in the *Origin of Species*. In: J. Hodge and G. Radick [Eds] *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Winsor, M. P. (1969). Barnacle larvae in the nineteenth century: a case study in taxonomic theory. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 2: 294-309.

Winther, R. G. (2000). Darwin on variation and heredity. *Journal of the History of Biology*, 33: 425-455.
