

Οι έννοιες, οι μηχανισμοί, οι διαδικασίες της εξέλιξης...
εξεelίσσονται
(Από τον Λαμάρκ μέχρι... τον Luca)

Το επεξηγηματικό σχήμα της εξέλιξης που διατύπωσε ο Δαρβίνος στα 1859 στο βιβλίο του *Η καταγωγή των ειδών* αποτελεί χωρίς αμφιβολία τη χαρακτηριστικότερη περίπτωση καταποντισμού μιας παλαιάς θεώρησης του κόσμου¹ αναφέρει ο φιλόσοφος Τζον Ντίουν. Είναι γεγονός ότι η δαρβινική εξελικτική σκέψη, με την αποδοχή της ιδέας ότι οι λειτουργίες των έμβιων όντων εδράζονται σε φυσικές και όχι υπερφυσικές διαδικασίες, ήρθε να αντικαταστήσει τη θεολογική αντίληψη για μία αμετάβλητη τάξη στον δημιουργημένο με κάποια σκοπιμότητα και από κάποια υπερφυσική θεότητα κόσμο. Όπως κάθε επαναστατική ιδέα, αποτέλεσε θέμα έντονων αντιπαραθέσεων και αφετηρία νέων φιλοσοφικών και κοινωνικών θεωρήσεων. Είναι γνωστό σήμερα ότι η θεωρία της εξέλιξης του Δαρβίνου αφορά ένα αρκετά πολύπλοκο σύνολο θεωριών και αλληλοεξαρτώμενων μοντέλων και εννοιών στο μηχανισμό των οποίων συμμετέχουν πολλές διαδικασίες. Έναν μηχανισμό του οποίου οι υποθεωρίες και οι έννοιες εξελίσσονται συνεχώς. Είναι επίσης γεγονός ότι συχνά η κατανόηση του σχήματος αυτού είναι δύσκολη για το ευρύ κοινό, λόγω του δύσκολου, απρόσωπου και καθαρά μηχανισμικού στη σύλληψη του χαρακτήρα της, λόγω του ότι φέρνει στο υποσυνείδητο διάφορους μύθους με κοσμογονική διάσταση, λόγω του ότι η ιδέα της εξέλιξης ταυτίζεται συχνά με την ιδέα της προόδου από μια «κατώτερη» προς μια «ανώτερη» μορφή ζωής, στην οποία φυσικά ο όρος πρόοδος υποδηλώνει κατεύθυνση και σκοπό, δύο ιδέες ασυμβίβαστες με τη μηχανισμική φύση της εξέλιξης. Δεν γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι αυτό το καταπληκτικό σύνολο υποθεωριών και μοντέλων υποβάλλεται και τώρα ακόμη σε δοκιμασία (πληροί συνεπώς την πομπερική αρχή της διαφενισιμότητας). Ωστόσο η ιδέα ότι οι διάφοροι οργανισμοί έχουν κοινό πρόγονο δεν αμφισβητείται πλέον από κανέναν. Το ενδιαφέρον μας στο σχήμα του Δαρβίνου έχει να κάνει και με το γεγονός ότι η «επανάσταση» του Δαρβίνου οριοθέτησε την ανάδυ-

* Η Λαοκρατία Λάκκα είναι διδάκτωρ Βιολογίας και σχολική σύμβουλος.

ση ενός νέου επιστημονικού κλάδου στον 19ο αιώνα, του κλάδου της βιολογίας, ο οποίος στον 20ό αιώνα εξελίχθηκε στον αναγωγιστικό κλάδο της μοριακής βιολογίας. Όπως πολύ σωστά αναφέρει ο Φ. Ζακόμπ στο άρθρο του που αναδημοσιεύεται στην *Ουτοπία*, χωρίς το επεξηγηματικό σχήμα του Δαρβίνου δεν γίνονται εύκολα κατανοητές οι έννοιες της βιολογίας.

Για να κατανοήσουμε τη νέα θεώρηση του δαρβινικού σχήματος επιβάλλεται μια ιστορική αναδρομική προσέγγιση στις ερμηνευτικές προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν από τους πρόδρομους του Δαρβίνου μέχρι και σήμερα, για να επισημάνουμε τα διάφορα στάδια της γνώσης, να προσδιορίσουμε τις μεταμορφώσεις της, να αποκαλύψουμε τις συνθήκες που επέτρεψαν στις διάφορες ερμηνείες να πραγματοποιηθούν. Φυσικά, συμφωνούμε με τον Pierre Thuiller ότι μια παρόμοια εκτεταμένη προσέγγιση οφείλει να αναδεικνύει και το κοινωνικό και πολιτικό πλαίσιο της κάθε εποχής δεδομένου ότι, όπως σωστά λέει, η εξέλιξη ενός επιστημονικού κλάδου είναι απόρροια της κοινωνικής κατάστασης της εποχής του². Συμφωνούμε όμως επίσης και με την άποψη του Ernst Mayr ότι το επίκεντρο αυτής της προσέγγισης πρέπει να είναι τα επιστημονικά ερωτήματα που αναδύονται σχετικά με ένα φαινόμενο, τα εννοιολογικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη λύση τους και οι έννοιες που αναδύθηκαν³. Στην παρούσα εργασία δεν έχουμε δυστυχώς αρκετό χώρο για να επεκταθούμε στην ανάλυσή μας και θα αρκεστούμε σε μια σύντομη προσέγγιση της εξέλιξης της δαρβινικής εξέλιξης.

I. Η διδακτική ή καθοδηγητική ερμηνευτική προσέγγιση του Λαμάρκ⁴

A. Η έννοια της εξέλιξης πριν από τον Λαμάρκ

Η σταθερότητα και η κοινωνική ιεραρχία είναι επεκτάσεις της φυσικής ιεραρχίας ενώ η κοινωνική αλλαγή και η εξέλιξη του κόσμου ιδέες απαράδεκτες για τον 17ο αιώνα. Στον 18ο αιώνα όμως λόγω του Διαφωτισμού, του αιώνα του στοχασμού και της επανάστασης, με την ανάπτυξη των θετικών επιστημών αυτές οι αντιλήψεις άρχισαν να υποχωρούν σε όλες τις μεγάλες χώρες της Ευρώπης. Διάχυτη ήταν η ιδέα ότι οι επιστήμες θα συμβάλλουν στην κατανόηση του κόσμου που μας περιβάλλει και κατά συνέπεια θα βελτιώσουν και τις κοινωνικές και πολιτισμικές συνθήκες της ανθρωπότητας.

Οι μεγάλοι φυσιοδίφες του 18ου αιώνα που είχαν επηρεαστεί από τις ιδέες του Διαφωτισμού είχαν παρατηρήσει τη φανταστική *ποικιλομορφία* των οργανισμών και την προοδευτική *μεταμόρφωση* των ειδών, αλλά δεν διέθεταν τα εργαλεία να την εξηγήσουν μέσα στο πλαίσιο των παραδοσιακών απόψεων για την ιεραρχία της «φυσικής κλίμακας». Μέχρι αυτόν τον αιώνα οι φυσιοδίφες δεν είχαν συσχετίσει την *έννοια του χρόνου με τα έμβια όντα*, συνεπώς τα έμβια όντα δεν είχαν ιστορία⁵.

Κανείς δεν αμφισβητούσε την ακαμψία και την *αμεταβλητότητα* του ζωντανού κόσμου. Συχνά αποδίδουν στον 18ο αιώνα την καταγωγή της έννοιας του *μεταμορφισμού*. Απέναντι στη θεωρία της *αμετατροπίας* των ειδών του Λινναίου (1735), που συνέβαλε στην ταξινόμηση των έμβιων όντων (*Systema Naturae*), αντιτάσσουν ένα εξελικτικό ρεύμα στο οποίο κατατάσσουν τον Ντιντερό, τον Μπυφόν και τον Μωπερτιύ. Αναφέρεται επίσης ο Έρασμος Δαρβίνος (παππούς του Δαρβίνου) που το 1796 δημοσίευσε το βιβλίο του *Νόμοι της οργανικής ζωής*, στο οποίο υποστηρίζει την κοινή προέλευση των όντων από έναν κοινό και πολύ απλό πρόγονο.

Β. Η εξέλιξη σύμφωνα με την άποψη του Λαμάρκ.

Ο Ζαν Μπατίστ Λαμάρκ υπήρξε ένθερμος οπαδός της σταθερότητας των ειδών μέχρι τα πενήντα του. Με την ένταξή του στις νέες ιδέες της επανάστασης και τη στροφή του στις γεωλογικές μελέτες πείστηκε για το γεγονός ότι η γη είναι πολύ παλιά και ότι οι συνθήκες στην επιφάνεια του πλανήτη αλλάζουν συνεχώς. Οι παρατηρήσεις και τα ερωτήματά του όσον αφορά την προσαρμογή των οργανισμών στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον τον οδήγησαν να διατυπώσει μια θεωρία μετασχηματισμού των οργανισμών με την οποία έθετε σε αμφισβήτηση τη θεωρία της αμετατροπίας των ειδών. Αυτός τελικά θα πραγματοποιήσει το βήμα αυτό που δεν έγινε τον 18ο αιώνα: να συνδέσει το σύνολο των όντων με την *ιστορία* που διηγείται τη διαδοχική γένεσή τους, να θεωρήσει το σύνολο του έμβιου κόσμου προϊόν διαδοχικών *μεταμορφώσεων* και λειτουργιών. Σε αυτόν ανήκει η τιμητική διάκριση του πρώτου φυσιολόγου που με επιστημονική επιχειρηματολογία υποστήριξε το γεγονός της εξέλιξης και διατύπωσε μια συγκροτημένη θεωρία για το μηχανισμό της. Η θεωρία του παρουσιάστηκε το 1809 σε ολοκληρωμένη μορφή στο έργο του *Philosophie Zoologique*. Σύμφωνα με αυτή την ερμηνευτική προσέγγιση, ο οργανισμός *καθοδηγείται, διδάσκεται* από το περιβάλλον του, το οποίο με τις συνεχείς αλλαγές του τροποποιεί τις ανάγκες του οργανισμού. Στις ανάγκες αυτές ο οργανισμός ανταποκρίνεται με τη χρήση ή την αχρηστία του ενός ή του άλλου οργάνου του, ώστε να αλλάξει η μορφολογία του ατόμου και να μεταβιβάζονται οι αλλαγές αυτές (επίκτητες) στις επόμενες γενεές. Αυτό που απορρέει από το ερμηνευτικό σύστημα του Λαμάρκ είναι, όπως μας λέει ο Ζακόμπ στη *Λογική του Ζώντος*⁶, η συμφωνία ανάμεσα στον οργανισμό και στο περιβάλλον του, η ειδική σχέση οργανισμού – περιβάλλοντος. Στο σύστημα αυτό το περιβάλλον *χειραγωγεί* τις αλλαγές, ενώ όπως θα δούμε στο δαρβινισμό το περιβάλλον τις *επιλέγει*. Η διαφορά των δύο προσεγγίσεων βρίσκεται επίσης και στο μηχανισμό που εφαρμόζουν στην απόδειξη των υποθέσεων τους αλλά και στο γεγονός ότι στον Λαμάρκ δεν υπάρχει καθόλου η ιδέα της *ενδεχομενικότητας*, του *τυχαίου*, στη διαμόρφωση του έμβιου κόσμου. Ενώ ο Λαμάρκ είναι σπάταλος σε όσα αφορούν την εκτέλεση του σχεδίου της φύσης να δημιουργήσει καλύτερα προσαρμοσμένους οργανισμούς, μας λέει ο Ζακόμπ, είναι

τοιγκούνης στις παρατηρήσεις που υποστηρίζουν την υπόθεσή του, σε αντίθεση με τον Δαρβίνο που επικεντρώνει το ενδιαφέρον του στους μηχανισμούς του μετασχηματισμού των ειδών. Η ερμηνευτική προσέγγιση του βιβλίου *Philosophie Zoologique* πολεμήθηκε αλύπητα από τη διανόηση της εποχής του, και κυρίως από έναν από τους επιφανέστερους ανατόμους της εποχής, τον Ζωρζ Κυβιέ (George Cuvier). Οι έννοιες της μεταμόρφωσης των οργανισμών δεν παρουσιάστηκαν με πειστικό τρόπο και χωρίς μηχανισμικό υπόβαθρο.

Σύμφωνα λοιπόν με το διδακτικό μοντέλο του Λαμάρκ, το περιβάλλον καθοδηγεί την έμφυτη ικανότητα των οργανισμών να προσαρμόζονται και να εξελίσσονται.

Πολύ αργότερα το επεξηγηματικό σχήμα του Λαμάρκ θα έρθει στο προσκήνιο σε διάφορες εποχές, για διαφορετικούς λόγους.

II. Η εξελικτική ή επιλεκτική ερμηνευτική προσέγγιση του Δαρβίνου

A. Το ιστορικό πλαίσιο της εποχής

Υπάρχουν ιστορικοί που πιστεύουν ότι δεν είναι τυχαίο που ο Δαρβίνος αποφάσισε αυτή την περίοδο των πολιτικών και κοινωνικών ανατροπών στη βικτωριανή Αγγλία να ενδιαφερθεί για το μηχανισμό της μεταμόρφωσης των ειδών και όχι για την περιγραφή τους. Την εποχή που ο Δαρβίνος ξεκίνησε το ταξίδι του (1831) η χώρα του μαστίζονταν από συνεχείς πολιτικές και κοινωνικές αναταράξεις που την οδηγούσαν στα πρόθυρα σχεδόν της επανάστασης (διπλασιασμός του πληθυσμού, αστικοποίηση, εκβιομηχάνιση, θρησκευτικό μονοπώλιο της αγγλικανικής εκκλησίας κ.ά.). Σαν γνήσιος οπαδός της αγγλικανικής εκκλησίας, δεν είχε υιοθετήσει ευθύς εξαρχής την ιδέα της εξέλιξης. Η αποκάλυψη των δεδομένων από το ταξίδι του της γεωγραφικής κατανομής των οργανισμών και η ανάγνωση εκατοντάδων άλλων επιστημονικών κειμένων (όπως του Λαμάρκ, του Όουεν, του Πάτρικ Μάθιου, του Μάλθους κ.ά.) και κυρίως του βιβλίου ενός «επαναστάτη» για την εποχή του⁷, του Charles Lyell, τον ώθησε στην αμφισβήτηση της ιδέας των αμετάβλητων ειδών. Το 1831 ο Charles Lyell δημοσιεύει το κείμενο *Αρχές της γεωλογίας*, μέσα στο οποίο εισάγει την ιδέα ότι η Γη έχει αλλάξει προοδευτικά. Η ανάγνωση αυτού του κειμένου ώθησε τον Δαρβίνο να στοχαστεί ότι, εάν η Γη έχει μία ιστορία, επόμενο ήταν και ο έμβιος κόσμος να έχει την ιστορία του. Συνεπώς άρχισε να εδραιώνεται στη σκέψη του η ιδέα ότι οι ζωντανοί οργανισμοί είναι προϊόντα της ιστορικής τους εξέλιξης και όχι αμετάβλητοι. Η επίδραση του έργου αυτού και οι παρατηρήσεις του σχετικά με την ποικιλομορφία των οργανισμών ώθησε τον Δαρβίνο να επικεντρώσει την προσοχή του στο ερώτημα της καταγωγής της ποικιλομορφίας, δηλαδή εν ολίγοις της δημιουργίας των νέων ειδών. Για περίπου μία ει-

κοσμοετία μελετούσε τα δεδομένα του και τις σχετικές έρευνες. Όταν αποφάσισε να εκδώσει το βιβλίο του *Η καταγωγή των ειδών*, είχε ήδη συγκροτηθεί στη χώρα μια νέα οικονομική ισορροπία, και η οικονομική κρίση φάνταζε κακή ανάμνηση. Όντας γόνος μιας τυπικής αστικής οικογένειας και κληρονόμος μιας τεράστιας περιουσίας, είχε την άνεση να ζει μόνον από τα έσοδα της περιουσίας του και να ασχοληθεί αποκλειστικά με τη θεωρία του. Αλληλογραφούσε με τον φιλόσοφο Τζον Μιλ, με τον οποίο συμφωνούσε ότι χρειαζόταν αναδιάρθρωση της εκπαίδευσης, κατάργηση της δουλείας και της εργασίας των παιδιών. Ένθερμος θαυμαστής των ιδεών του Νεύτωνα, πίστεψε ότι η θεωρία του θα αποτελούσε τελικά την ανάλογη νευτωνική θεωρία στον έμβιο κόσμο.

Β. Το εννοιολογικό πλαίσιο της θεωρίας του Δαρβίνου μέσα από την ανάγνωση των δύο βιβλίων του για την καταγωγή των ειδών και του ανθρώπου

Στο βιβλίο του *Η καταγωγή των ειδών* αρχίζει με ένα εγκώμιο της θεωρίας του Λαμάρκ, από την οποία επηρεάστηκε. Γράφει λοιπόν: «Ο Λαμάρκ ήταν ο πρώτος που τα συμπεράσματά του σχετικά με το θέμα της εξέλιξης μάς προκάλεσαν έντονη προσοχή. Αυτός ο δίκαια φημισμένος φυσιολόγος [...] πρώτος προσέφερε την έξοχη υπηρεσία να στρέψει την γενική προσοχή στην υπόθεση πως κάθε αλλαγή, τόσο στον έμβιο κόσμο όσο και στον ανόργανο, είναι αποτέλεσμα ενός νόμου και όχι μιας θαυματουργικής επέμβασης».

Εγκωμιάζει επίσης το συμπρωταγωνιστή του στη διατύπωση της φυσικής επιλογής τον Αλφρέδο Γουάλας, χάρη στον οποίο αποφάσισε να δημοσιεύσει τις δικές του απόψεις: «αφού εργάστηκα πέντε χρόνια στη μελέτη των στοιχείων [...] στα 1844 ανέπτυξα το σχέδιο των συμπερασμάτων μου [...] εκείνο όμως που με έκανε να δημοσιεύσω τις σημειώσεις μου είναι πως ο Γουάλας που βρίσκεται στο Μαλαϊκό πέλαγος έχει καταλήξει στα ίδια ακριβώς συμπεράσματα στο θέμα της *καταγωγής των ειδών*».

Γ. Ποια επαναστατικά συμπεράσματα μας κληροδότησε ο Δαρβίνος;

Εν ολίγοις: Η θεωρία της εξέλιξης του Δαρβίνου που δημοσιεύεται στην *Καταγωγή των ειδών* το 1859 και στην *Καταγωγή του ανθρώπου*, δέκα χρόνια αργότερα, είναι προϊόν τεσσάρων επαναστατικών ιδεών:

- Η πρώτη αφορά την ιδέα ενός κόσμου στον οποίο κανόνας της φύσης είναι η *μεταβλητότητα*. (Μια ιδέα φυσικά που την κληροδότησε ο Λαμάρκ.) Ο κανόνας αυτός ισχύει τόσο για τον ανόργανο όσο και για τον έμβιο κόσμο. Ο Δαρβίνος όμως με επιχειρήματα επιβεβαιώνει ότι όλοι οι οργανισμοί του παρελθόντος, του παρόντος και του μέλλοντος προέρχονται ύστερα από τροποποιήσεις από έναν κοινό πρόγονο. Όπως γράφει στην *Καταγωγή των ειδών* στη σελίδα 20: «Έχω ολότελα πειστεί ότι τα είδη δεν είναι αμετάβλητα και ότι ανήκουν σε αυ-

τό που θα ονομάζαμε ίδιο γένος, κατευθείαν απόγονοι κάποιου άλλου είδους που έχει εκλείψει».

- Η δεύτερη αφορά την ιδέα για το μηχανισμό της φυσικής επιλογής ως το αίτιο των τροποποιήσεων των οργανισμών. «Έχω την πεποίθηση πως η φυσική επιλογή είναι το πιο σπουδαίο μέσο της μεταβολής των οργανισμών». (*Η καταγωγή των ειδών*, σελ. 20). Ο μηχανισμός της μεταβολής που προτείνει ο Δαρβίνος αντικαθιστά την αριστοτελική έννοια της *σκοπιμότητας* που κρύβεται πίσω από κάθε συμβάν. Το αίτιο του μηχανισμού που προτείνει ουσιαστικά συνιστά μία διαδικασία που διακρίνεται σε δύο στάδια: για το πρώτο στάδιο, που αφορά την αναπαραγωγή των οργανισμών, γράφει: «Γεννιούνται περισσότερα άτομα από εκείνα που μπορούν να επιζήσουν [...] υπάρχει κάποιος αγώνας για την ύπαρξη [...] όπου εφαρμόζεται η θεωρία του Μάλθους σε πολλαπλάσια ένταση στο ζωικό και φυτικό βασίλειο». Το δεύτερο στάδιο αφορά τη διαφορική επιβίωση των οργανισμών, δηλαδή την επιλογή από το περιβάλλον των ευνοϊκών παραλλαγών: «Ονόμασα τη διατήρηση αυτή των ευνοϊκών παραλλαγών και την καταστροφή των βλαβερών φυσική επιλογή τού καλύτερα προσαρμοσμένου» (*Η καταγωγή των ειδών*, σελ. 83).
- Η τρίτη επαναστατική ιδέα του Δαρβίνου, η οποία προκάλεσε και ένα είδος μεγάλου σκανδάλου ακόμη και για τους οπαδούς του, είναι η ιδέα ότι θεωρήσε την *τυχειότητα* ένα μηχανισμό της μεταβολής των οργανισμών, μία αντικειμενική πραγματικότητα: η εξέλιξη, σύμφωνα με τις απόψεις του, οφείλεται στις *τυχαίες μεταβολές* που δεν υπακούουν σε κανένα προκαθορισμένο πρόγραμμα. Η ζωή δεν έχει απώτερο σκοπό, ούτε προκαθορισμένο σχέδιο. «Η φυσική επιλογή δεν οδηγεί αναγκαστικά στην τελειότητα» γράφει στη σελίδα 210 του βιβλίου των *Καταγωγών*. Τόσο η θρησκεία όσο και οι επιστήμες του 19ου αιώνα εχθρεύονται την έννοια του *τυχαίου*. Η πρώτη ισχυρίζεται ότι ο θεός εξασφαλίζει τα πάντα και εγγυάται ότι όλα είναι καθορισμένα σε όλες τις λεπτομέρειές τους. Οι δεύτερες ισχυρίζονται ότι *το τυχαίο* είναι αποτέλεσμα της άγνοιάς μας. Χρειαζόταν οι ιδέες της πιθανοκρατίας του 20ού αιώνα και των μαθηματικών μοντέλων της στατιστικής για να γίνει αποδεκτή και αυτή η ιδέα.
- Η τέταρτη επαναστατική ιδέα αφορά την άποψή του ότι και ο άνθρωπος κατατάσσεται στον κόσμο των έμβιων όντων, άρα έχει και αυτός κοινή καταγωγή με τους άλλους οργανισμούς. Γράφει λοιπόν ο Δαρβίνος στο βιβλίο του *Η καταγωγή του ανθρώπου*: «Μπορούμε έτσι να καταλάβουμε πώς γίνεται ο άνθρωπος και όλα τα άλλα σπονδυλωτά να έχουν φτιαχτεί στο ίδιο γενικό μοντέλο, γιατί περνούν τις ίδιες πρώτες φάσεις ανάπτυξης και γιατί διατηρούν κοινά υποτυπώδη χαρακτηριστικά. [...] Το συμπέρασμα ενισχύεται αφάνταστα [...] Μόνο οι φυσικές μας προκαταλήψεις και αυτή η ματαιοδοξία που 'κανε τους προγόνους

μας να δηλώσουν ότι κατάγονται από ημίθεους μας εμποδίζουν να αποδεχτούμε ένα τέτοιο συμπέρασμα. Μα δεν είναι μακριά ο καιρός που θα μας προκαλεί κατάπληξη πώς φυσιδίφες που γνώριζαν τη συγκριτική διάπλαση και ανάπτυξη του ανθρώπου και των άλλων θηλαστικών μπόρεσαν τόσο καιρό να πιστεύουν ότι το καθένα δημιουργήθηκε ξεχωριστά».

Το επεξηγηματικό σχήμα του Δαρβίνου αποτελεί ένα σύνολο υποθέσεων, θεμέλιο των οποίων είναι η βιολογική ποικιλομορφία, στην οποία η δράση του περιβάλλοντος περιορίζεται σε ένα είδος εσχάρας, επιλογής, και όχι σε φορέα, σε όχημα πληροφοριών. Το δαρβινικό μοντέλο είναι επιλεκτικό, πληθυσμιακό και αποτελεί ένα είδος αυστηρού αποκλεισμού κάθε τελεολογίας.

Τις σημαντικότερες έννοιες που αναδύονται μέσα από την ανάγνωση των κειμένων του τις παρουσιάζει ο ίδιος στην τελευταία σελίδα της *Καταγωγής των ειδών* (σελ. 507):

Ποικιλομορφία. Ανάπτυξη με σεξουαλική αναπαραγωγή. Κληρονομικότητα που προϋποτίθεται από την αναπαραγωγή. Μεταβλητότητα από έμμεση και άμεση επενέργεια των συνθηκών ζωής (τυχειρότητα). Πολλαπλασιασμός ταχύς που να οδηγεί στον αγώνα για την ύπαρξη και συνεπώς φυσική επιλογή που καθορίζει την εξαφάνιση των λιγότερο βελτιωμένων μορφών. Έτσι προκύπτει η ειδοποίηση, η παραγωγή των ανώτερων ειδών.

Όπως είδαμε, ο Δαρβίνος, αν και δεν είναι ο πρώτος που συνέλαβε την έννοια της εξέλιξης, είναι ωστόσο ο πρώτος που χρησιμοποίησε τεκμηριωμένα επιχειρήματα από διάφορους βιολογικούς κλάδους, όπως από τη γεωλογία και την παλαιοντολογία, τη γεωγραφική κατανομή, τη συγκριτική ανατομία και η συγκριτική εμβρυολογία, δεδομένα της αγροτικής οικονομίας και καλλιέργειας φυτών.

Η πρώτη ιδέα του Δαρβίνου για την κοινή καταγωγή των ειδών από προγονική μορφή έγινε πλήρως αποδεκτή μέσα σε μία εικοσαετία από τη δημοσίευσή της. Η δεύτερη όμως ιδέα του μηχανισμού της φυσικής επιλογής χρειάστηκε να περιμένει πολλές δεκαετίες μέχρι την αποδοχή της.

Δ. Η «ανθρωπολογική σιωπή» του Δαρβίνου με συνέπεια την άδικη εμπλοκή του δαρβινισμού σε ιδεολογικοπολιτικές παγίδες

Ο όρος «ανθρωπολογική σιωπή» χρησιμοποιήθηκε από τον βιολόγο και ιστορικό P. Tort για να εκφράσει τη σιωπή του Δαρβίνου στα 11 χρόνια που μεσολάβησαν μεταξύ της δημοσίευσης του πρώτου και του δεύτερου βιβλίου (*Καταγωγή των ειδών* και *Καταγωγή του ανθρώπου*). Κατά τη διάρκεια αυτών των χρόνων, και λόγω της σιωπής του Δαρβίνου, γεννήθηκαν οι δύο σημαντικότερες παρεκκλίσεις της επιλεκτικής θεωρίας: Ο «κοινωνικός δαρβινισμός» του Σπένσερ, που συνδέεται με τη φιλελεύθερη εκδοχή του ανεξέλεγκτου οικονομικού ανταγωνισμού,

και ο «ευγονισμός» του Γκάλτον, που συνδέεται με το δόγμα του αναγκαίου αποκλεισμού των λιγότερο ικανών ατόμων.

Ευθύς αμέσως μετά τη δημοσίευση του πρώτου έργου του Δαρβίνου, ο επιστημονικός περίγυρός του προσπάθησε να δώσει προεκτάσεις των εννοιών της εξέλιξης και της φυσικής επιλογής στις ανθρώπινες σχέσεις και στην κοινωνία, αποδίδοντας έτσι στο δαρβινισμό συντηρητικές ή προοδευτικές ιδέες: «Ισχυρίζομαι ότι μία κυβέρνηση πρέπει να έχει αρχηγό ένα άτομο μιας κάποιας τάξης, μιας οικογένειας, διαφορετικά θα πρόκειται για εσφαλμένη φυσική επιλογή» γράφει στον Δαρβίνο ο συντηρητικός Τζ. Ντ. Χούκερ (J. D. Hooker) το 1862, ενώ ο φίλος του Δαρβίνου Χάξλεν το 1860 θεωρεί ότι «δεν έχει γίνει ενσωμάτωση ακόμη της κυριαρχίας της επιστήμης της εξέλιξης σε όλες τις περιοχές της σκέψης» ώστε να αποτελέσει ένα από τα εργαλεία του φιλελευθερισμού⁸. Η χρήση της έννοιας του Μάλθους «αγώνας για επιβίωση» από τον Δαρβίνο είχε «διευρυμένη και μεταφορική σημασία», αποτελούσε ένα εργαλείο μαθηματικής μοντελοποίησης που εξέφραζε την ανεξέλεγκτη ανισότητα ανάμεσα στη γεωμετρική πρόοδο του πληθυσμού και την αριθμητική πρόοδο των διατροφικών πόρων για να την εφαρμόσει στα φυτά και τα ζώα, τις σύνθετες σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ των οργανισμών μιας συγκροτημένης οικοθέσης και του περιβάλλοντός της. Ο Δαρβίνος, μέσα από μια διαλεκτική διάσταση, θέτει το μαλθουσιανό μοντέλο σε λειτουργία σε ένα διαφορετικό πλαίσιο από αυτό που επινοήθηκε. Δεν δέχεται με κανέναν τρόπο την εφαρμογή του μαλθουσιανισμού στην ανθρώπινη κοινωνία. Αντιθέτως, όσον αφορά τον άνθρωπο, ο Δαρβίνος θεωρούσε ότι «ο πόλεμος δεν βελτιώνει τα γένη δεδομένου ότι σκοτώνονται οι καλύτεροι πριν ακόμη δώσουν απογόνους» (*Καταγωγή του ανθρώπου*). Εξάλλου, υποστήριζε την ιδέα ότι στη φύση η επιβίωση είναι ουδέτερη και χωρίς ηθικό σκοπό. Σε κείμενο του στο *Voyage (Ταξιδεύοντας)*, στη σελίδα 113, εκφράζει την αγωνία του εναντίον της αδικίας, όταν γράφει: «ποιος θα μπορούσε να φανταστεί ότι στην εποχή μας γίνονται τόσα εγκλήματα σε μια χριστιανική και πολιτισμένη χώρα». Από πολλά κείμενά του φαίνεται ότι δεν τον εξέφραζε ο κοινωνικός αποκλεισμός των φυσικώς αδυνάτων των οικονομολόγων Joseph Townsend και Τόμας Μάλθους, οι οποίοι εναντιώνονταν στην οικονομική βοήθεια των φτωχών, ούτε ο φιλελεύθερος και χωρίς κανόνες και έλεγχο ανταγωνισμός του Χέρμπερτ Σπένσερ.

Όταν το 1879 ο Γάλλος σοσιαλιστής Emile Gautier, που συμμετείχε στο 50ό Συνέδριο των Φυσιολογικών της Γερμανίας (το οποίο οργάνωσαν οι βιολόγοι Χαίκελ, Nageli και ο πατέρας της κυτταρικής θεωρίας Βίρχοφ), επινόησε την έννοια «του κοινωνικού δαρβινισμού» ο Δαρβίνος έγραψε στον δρ. Scherzer: «Τι ηλίθια ιδέα αυτή που εκφράστηκε στη Γερμανία, ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του σοσιαλισμού και της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής»⁹.

Η δεύτερη διαστρέβλωση προέκυψε από τον πρώτο εξάδελφο του Δαρβίνου, τον

Φράνσις Γκάλτον, πατέρα της έννοιας της ευγονικής. Ο Γκάλτον θεώρησε ότι ο πολιτισμός ακύρωσε μέσα από τις συνεχείς προσπάθειες βελτίωσης του επιπέδου του ατόμου την απόδοση της φυσικής επιλογής, και γι' αυτό χρειάζεται να εφαρμοστεί η τεχνητή επιλογή με σκοπό να αποτραπεί ο εκφυλισμός του ανθρώπινου είδους και να ανυψωθεί το νοητικό και βιολογικό επίπεδο της κοινωνικής ομάδας. Η σύνδεση ανάμεσα στην ευγονική και την «καθαρότητα της φυλής» οδήγησε στον 20ό αιώνα στη δικαιολόγηση της προκήρυξης νόμων σχετικών με τη μετανάστευση, την ετερομειξία, και τη στείρωση «προβληματικών ατόμων». Ο Δαρβίνος το 1871 απορρίπτει την ιδέα της ευγονικής για λόγους ηθικούς και συναισθηματικούς όταν καθορίζει ως την «πιο σημαντική λειτουργία που μας προσέφερε η φύση μας» το κίνητρο της «συνμπαράστασης των αδύναμων και δυστυχισμένων»¹⁰.

Οι δαρβινικές αποχρώσεις των παρεκκλίσεων διατηρήθηκαν μέχρι τις μέρες μας και ο δαρβινισμός συχνά εξομοιώνεται με αυτές.

Ο διευθυντής του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας του Παρισιού και καθηγητής της εξέλιξης Πιέρ-Ανρί Γκουγιόν θεωρεί ότι με την ιδεολογική διαστρέβλωση του «κοινωνικού δαρβινισμού» αγνοήθηκε μια άλλη διάσταση της πορείας της εξέλιξης: αυτή της συνεργασίας των διάφορων μηχανισμών για τη γένεση της έμβιας ύλης και της συνεργασίας των πρώτων υποτιθέμενων κυττάρων για το σχηματισμό των πολυκύτταρων οργανισμών¹¹.

III. Η δαρβινική εξέλιξη και οι έννοιές της αποτελούν το θεμέλιο της συγκρότησης του βιολογικού παραδείγματος

A. Το δόγμα της σταθερότητας του γενετικού υλικού

Ενώ η δαρβινική θεωρία προσέφερε το μηχανισμό για το μετασχηματισμό των ειδών, δεν κατάφερε να ερμηνεύσει και το ουσιαστικό μυστήριο της αξιοθαύμαστης σταθερότητας με την οποία μεταβιβάζονται τα χαρακτηριστικά των ατόμων. (Η θεωρία της κληρονομικότητας που πρότεινε ο Δαρβίνος συμφωνούσε με αυτή του Λαμάρκ όσον αφορά τη μεταβίβαση των επίκτητων χαρακτηριστικών.) Το χρέος λοιπόν για την ερμηνεία αυτού του μυστηρίου έπεφτε στους απογόνους του. Τον 19ο αιώνα και σχεδόν την ίδια περίοδο με τη διατύπωση της δαρβινικής θεωρίας υπήρξαν και κάποια ακόμη σημαντικά βήματα για τη συγκρότηση του βιολογικού παραδείγματος, τα οποία έλαβαν χώρα σε όλη την έκταση της Ευρώπης.

- Η γέννηση της μικροβιακής θεωρίας του Παστέρ (στη Γαλλία) και συνεπώς και η σύνδεση με την εξέλιξη και των μικροοργανισμών
- Η γέννηση της κυτταρικής θεωρίας στη Γερμανία βασισμένης κυρίως στις θέσεις του Βίρχοφ (όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα, άρα έχουν και κοινή καταγωγή).

- Η γέννηση της γενετικής του Μέντελ (θα καθυστερήσει η αναγνώρισή της μέχρι τις αρχές του 20ού αιώνα) η οποία αποδεικνύει τη σταθερότητα του μηχανισμού με τον οποίο μεταβιβάζονται τα χαρακτηριστικά των οργανισμών, δηλαδή επιλύει το μυστήριο στο οποίο δεν είχε απαντήσει ο Δαρβίνος.

Στον 20ό αιώνα πλέον, με την ανάπτυξη και της βακτηριακής γενετικής και, στη συνέχεια, της πιθανοκρατικής στατιστικής, αλλά και την ταξινόμηση των οργανισμών σε ευκαρυωτικούς και προκαρυωτικούς οργανισμούς, θα γίνει η μεγάλη σύνθεση όλων αυτών των θεωριών της επιστημονικής σκέψης πάνω στο υπόβαθρο της εξέλιξης, του γονιδίου και της τυχαιότητας. Το βιολογικό παραδείγμα του 20ού αιώνα που θα αναδυθεί θα είναι βασισμένο στις παρακάτω αρχές:

Τα γονίδια αποτελούν δομές *σταθερές και αμετάβλητες*, οι οποίες δεν τροποποιούνται από τις μεταβολικές κυτταρικές αλλαγές, συνδέονται *γραμμικά* μεταξύ τους και κατέχουν *σταθερές* θέσεις στα χρωματοσώματα. Οι *μεταλλάξεις* (απώτες, ξαφνικές και ασυνεχείς) των γονιδίων συμβαίνουν *τυχαία*. Η εξέλιξη ερμηνεύεται με τη *φυσική επιλογή*, η οποία εξαρτάται από τις *τυχαίες αλλαγές του γενετικού υλικού*. Οι αλλαγές αυτές οφείλονται με τη σειρά τους στις *τυχαίες μεταλλάξεις* του συστατικού τους, του DNA. Η ροή της γενετικής πληροφορίας είναι μονόδρομη και συγγραμική μεταξύ DNA και πρωτεΐνης. Το σύνολο αυτών των αρχών αποκλείει εντελώς την πιθανότητα το εξωτερικό περιβάλλον να αποτελεί όχημα *διδασκικής επιρροής* στο γενετικό υλικό.

Ακόμη και ο γνωστός Γάλλος βιολόγος Μαρσέλ Πρενάν (παρά το γεγονός ότι είχε ιδιαίτερες σχέσεις με το γαλλικό κομμουνιστικό κόμμα το οποίο συμφωνούσε με το ρεύμα του Λυσένκο που υπερασπιζόταν την επίδραση του περιβάλλοντος και απέρριπτε τη γενετική) παρουσίασε τις αρχές του βιολογικού παραδείγματος το 1948 ως εξής: «γνωρίζουμε ότι η ζωή πάνω στον πλανήτη είναι μία συνεχής διαδικασία *τυχαίων* γεγονότων τα οποία διορθώνονται από τη *φυσική επιλογή*, με τον σταθερό και αυστηρό ανασυνδυασμό της *τύχης και της αναγκαιότητας*»¹².

Ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα του 20ού αιώνα ήταν τελικά η αποκάλυψη της ενότητας του έμβιου κόσμου: όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από τα ίδια μακρομόρια, χρησιμοποιούν τους ίδιους μηχανισμούς σύνθεσης των συστατικών τους, τον ίδιο γενετικό κώδικα. Συνεπώς όλα αυτά μας φανερώνουν την κοινή τους καταγωγή.

B. Η ρήξη των συνόρων και της σταθερότητας του βιολογικού παραδείγματος με τη γέννηση του ανασυνδυασμένου DNA

Μετά το 1970 πολλές ανορθόδοξες ανακαλύψεις όπως τα τεμαχισμένα μεταθετά και μωσαϊκά γονίδια, η καταλυτική δράση του RNA, η γονιδιακή ευελιξία ήρθαν να ακυρώσουν τα πολύ καλά επιβεβαιωμένα δόγματα της βιολογίας και να γκρεμίσουν τον αυστηρό διαχωρισμό του γονιδιώματος και του περιβάλλοντος. Εκδη-

λώθηκε ένα είδος κρίσης στον κόλπο του βιολογικού παραδείγματος με εξωγενή και ενδογενή διάσταση. Αφενός η ανάπτυξη της φυσικής, της πληροφορικής, της κυβερνητικής και της μαθηματικής σκέψης άνοιξαν καινούργια κεφάλαια στη βιολογική σκέψη, αφετέρου η ανάγκη για τροποποίηση, για ανανέωση των μοντέλων της βιολογίας, προωθούσε την ιδέα της αστάθειας του γονιδιώματος και μιας άλλης μορφής σχέσης με το περιβάλλον. Τα δυναμικά συστήματα και τα πολύπλοκα δίκτυα θα μπορούσαν να αποδώσουν καλύτερα την πραγματικότητα. Η κατάσταση αυτή άλλαξε βασικά όταν ήρθαν στο φως οι νέες τεχνικές της επέμβασης στο γενετικό υλικό.

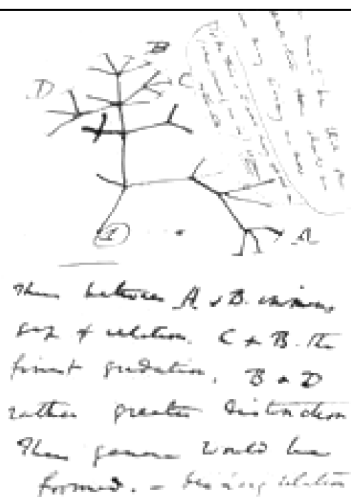
Από την καθαρή σκοπιά της εξέλιξης, ο C. R. Woese στα τέλη της δεκαετίας του 1970, με τη δημοσίευση του δικού του γενεαλογικού δένδρου, κατέρριψε τη διχοτομία ευκαρυωτικών / προκαρυωτικών οργανισμών με την ανακάλυψη μιας τρίτης κατηγορίας οργανισμών, των Αρχαίων, και την αποκάλυψη της σημασίας που έχει ο κόσμος των μικροοργανισμών στο οικουμενικό γενεαλογικό εξελικτικό δίκτυο. Η έρευνά του αυτή ώθησε προς την κατεύθυνση της εύρεσης του τελευταίου παγκόσμιου προγόνου των οργανισμών, του LUCA, από τα αρχικά «*Last universal common ancestor*».

Γ. Το νέο πλαίσιο σκέψης μας υποχρεώνει να θέσουμε νέα ερωτήματα

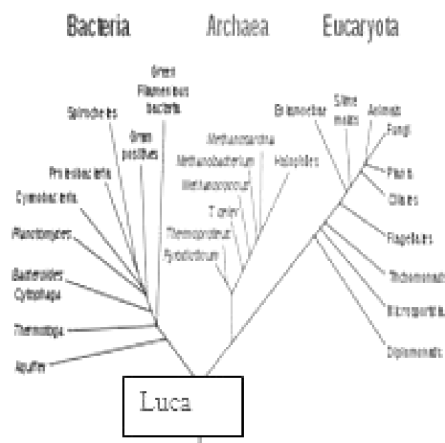
Η συγκριτική γονιδιωματική και πρωτεωμική μάς έδωσε αρκετά μαθήματα για τη γνώση του παρελθόντος των οργανισμών, όπως την ανακάλυψη κοινών γονιδίων και κοινών πρωτεϊνών για τις τρεις ομάδες των οργανισμών της φυλογένεσης. Η διερεύνηση τα τελευταία χρόνια του έμβιου κόσμου έφερε στο φως πολλές απροσδόκητες ανακαλύψεις που ανοίγουν έναν νέο διάλογο όσον αφορά την κοινή προγονική μορφή των οργανισμών. Τα δεδομένα της αναπτυξιακής βιολογίας (που είχε αγνοηθεί από τη συνθετική θεωρία της εξέλιξης) έφερε στο φως την ιδέα ότι αυτό που κληρονομείται δεν είναι μόνον η δομή των γονιδίων αλλά και η ενεργειακή τους κατάσταση, καθώς και την ιδέα ότι η διαφορική δραστηριότητα του γονιδιώματος καθορίζεται από επιγενετικούς μηχανισμούς. Η Eva Jablonka υποστηρίζει στο περιοδικό *La Recherche* ότι χρειάζεται μία νέα ενοποιητική θεωρία της εξέλιξης που θα διατηρεί τις βάσεις του δαρβινισμού αλλά θα εμπεριέχει, εκτός της γενετικής, την επιγενετική και τη συμβολική επικοινωνία των πληροφοριών¹³.

Υπάρχουν ακόμη πολλοί κρίκοι της εξέλιξης που δεν έχουν εξερευνηθεί, όπως το αίνιγμα της ενδεχομενικότητας, της σεξουαλικής αναπαραγωγής... της μορφής του LUCA. Η γνώση του LUCA, λέει ο Patrick Forterre, η Simoneta Gribaldo και η Celine Brochier, είναι απαραίτητη για να ιχνηλατήσουμε την εξελικτική πορεία των μοριακών μηχανισμών των σύγχρονων οργανισμών. Πότε έζησε; Ποιο είναι το γονιδιώμα του;

Φυλογενετικό δένδρο Δαρβίνου (1857)



Φυλογενετικό δένδρο της ζωής του Forterre (2007)



Πρόκειται για το διάγραμμα δύο ιστορικών φυλογενετικών δένδρων (το πρώτο του Δαρβίνου, το δεύτερο του Forterre.)

Στο δεύτερο διάγραμμα προστίθεται και η κατηγορία των Αρχαίων καθώς και ο LUCA, ο υποτιθέμενος τελευταίος προγονικός κοινός οργανισμός.

Τα μακρομοριακά δεδομένα είναι μια πλούσια πηγή πληροφοριών για τα φυλογενετικά δένδρα και συνεπώς για την ιστορία της εξέλιξης. Συχνά τα νέα φυλογενετικά δένδρα έρχονται σε αντίθεση με τα παλαιά που βασίζονταν σε μορφολογικές διαφορές και στα απολιθώματα.

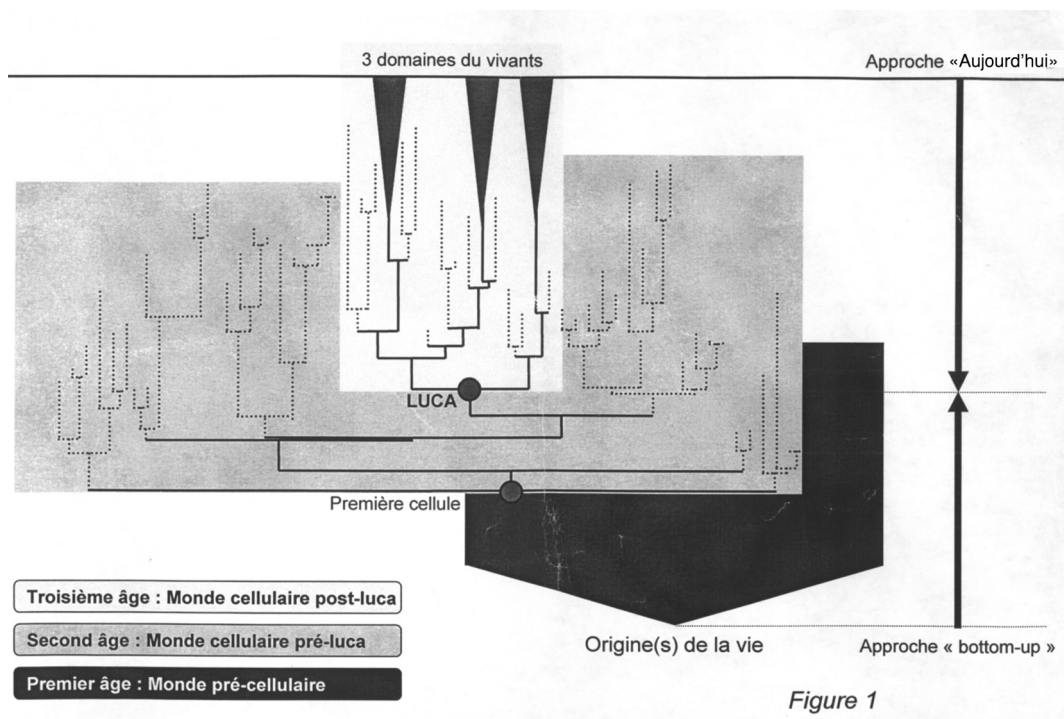
Το ερώτημα που τίθεται είναι αν θα καταφέρουμε κάποτε να συγκεκριμενοποιήσουμε την κατεύθυνση της εξέλιξης στο παρελθόν μας.

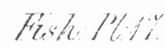
Πάντως, ένα είναι σίγουρο τώρα: ότι το παρόν είναι το κλειδί του παρελθόντος μας.

Σημειώσεις

1. John Dewey, *The influence of Darwin on philosophy and others essays in contemporary thought*, P. Smith, New York 1910.
2. Pierre Thuiller, «Comment est née la Biologie moléculaire», *La Recherche* 23 (1972) 439-445.
3. Ernst Mayr, *Diversité, évolution, hérédité*, Fayard, 20-21.

4. Ο Joshua Lederberg χρησιμοποίησε τους όρους του επιλεκτικού και διδακτικού μηχανισμού, για να ξεχωρίσει τα μοντέλα της εξέλιξης.
5. Φρανσουά Ζακόμπ, *Η λογική του ζώντος*, εκδόσεις Ράππα, 1971.
6. Στο ίδιο, σελ. 217.
7. Patrick Tort, *Les voyages forment la genèse*, Téléràma hors série, 2009.
8. Gérard Molina, «Darwin au piège des idéologies politiques», *Magazine littéraire*, Darwin les nouveaux enjeux de l'évolution. No 374 Μάρτιος 1999, σελ. 40.
9. Gérard Molina, «Darwin au piège des idéologies politiques», *Magazine littéraire*, 1999, 40.
10. Patrick Tort, «Le darwinisme est un humanisme!», *Telerama hors serie*, 2009, 83.
11. Pierre-Henri Gouyon, «Pourra-t-on un jour predire le passé?», *Les Dossiers de la Recherche, Evolution* 8.
12. Marcel Prenant, *La science et l'homme. Biologie et marxisme*, Edition Hier et Aujourd'hui, Paris 1948, 207.
13. Eva Jablonka, «Nous découvrirons une nouvelle théorie unificatrice», *La Recherche*, Νοέμβριος 2008, σελ. 88.





Waterhouse Hawkins del.^t

1. *Blennechis fasciatus*. Nat. Size.
1a. " " Teeth magnified.
2. *Blennechis ornatus*. Nat. Size.
3. *Salarias Vomerrinus*. Nat. Size.