Η οξειδωτική φωσφορυλίωση (OXPHOS) καλύπτει πάνω από το 90% των κυτταρικών απαιτήσεων σε ΑΤΡ μέσω της ενορχηστρωμένης λειτουργίας πέντε πολυπρωτεϊνικών συμπλόκων που βρίσκονται στην εσωτερική μιτοχονδριακή μεμβράνη. Η διατριβή διερευνά πώς οι εξελικτικοί περιορισμοί που επιβάλλονται από την απαραίτητη λειτουργία της OXPHOS καθοδηγούν την έκβαση των γεγονότων διπλασιασμού ολόκληρου του γονιδιώματος (WGD). Δύο τελεόστεοι, η τσιπούρα (*Sparus aurata*, GSB) και το ευρωπαϊκό λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*, ESB), τα οποία έχουν υποστεί τρεις γύρους WGD χρησιμοποιήθηκαν ως μοντέλα κατά τη διάρκεια της ιδιαίτερα πλαστικής και απαιτητικής σε ενέργεια περιόδου της πρώιμης ανάπτυξης. Η οντογένεση των ψαριών είναι μια μοναδική περίοδος στη ζωή των ψαριών που χαρακτηρίζεται από δραματικές αλλαγές στη μορφολογία, τη φυσιολογία, το μεταβολισμό και τη συμπεριφορά. Το αυστηρά ρυθμιζόμενο τοπίο των κυτταρικών διαιρέσεων, των μεταναστεύσεων και της διαφοροποίησης που οδηγούν σε αυτές τις δραματικές αλλαγές απαιτεί υψηλές ποσότητες ενέργειας. Η ανακάλυψη 24 και 22 οικογενειών γονιδίων OXPHOS στο γονιδίωμα των GSB και ESB, αντίστοιχα, και η επακόλουθη φυλογενετική ανάλυση έδειξαν στις περισσότερες περιπτώσεις προέλευση από έναν κοινό πρόγονο στη βάση της γενεαλογίας των τελεόστεων, μια διαδικασία που αποδίδεται στο ειδικό για τους τελεόστεους WGD. Συνολικά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα γεγονότα WGD είχαν ως αποτέλεσμα την πρώιμη διατήρηση των παράλογων γονιδίων OXPHOS και τις επακόλουθες απώλειες να είναι ειδικές για το είδος ή την γενεαλογία. Τα επίπεδα έκφρασης των παράλογων γονιδίων OXPHOS συγκρίθηκαν μετά από αλληλούχιση RNA εντός και μεταξύ διαφορετικών αναπτυξιακών σταδίων στα GSB και ESB. Αποκαλύφθηκαν διαφορετικά πρότυπα έκφρασης μεταξύ των παραλόγων γονιδίων∙ ορισμένα από τα οποία βρίσκονταν σε ισορροπία δόσης, άλλα εκφράζονταν μόνο σε συγκεκριμένα στάδια και πολλά από αυτά εκφράζονταν διαφορικά μεταξύ των σταδίων. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν σε μια εστιασμένη μελέτη που συνέκρινε την έκφραση των παραλόγων του OXPHOS στο ESB, σε διαφορετικά αναπτυξιακά στάδια και ιστούς. Αποκαλύφθηκαν διαφορές τόσο στον αριθμό όσο και στη θέση των SNPs μεταξύ των παραλόγων, μετά τη συγχώνευση των δεδομένων αλληλούχισης RNA με δεδομένα αλληλούχισης ολόκληρου του γονιδιώματος. Οι μεταλλάξεις χαρτογραφήθηκαν ως επί το πλείστον στης UTR’s και λιγότερες στα CDS. Η αναλογία των μη συνώνυμων προς τις συνώνυμες υποκαταστάσεις κατά τη σύγκριση των παραλλαγών του CDS αποκάλυψε την Σταθεροποιούσα (Purifing) και Ουδέτερη (Neutral) επιλογή σε δράση, διασφαλίζοντας τη δομική ακεραιότητα ή/και τη λειτουργία των πρωτεϊνών. Συνολικά, η ρυθμιστική Neo/Subfunctionalization των παραλόγων γονιδίων της OXPHOS εμφανίστηκε ως ο εξελικτικός μηχανισμός πίσω από τη διατήρηση των παραλόγων γονιδίων στα γονιδιώματα των GSB και ESB. Πράγματι, τα παράλογα γονίδια της OXPHOS παρουσίασαν διαφορετική θερμική πλαστικότητα στο GSB, η οποία έγινε εμφανής υπό συνθήκες υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων.