ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ο ΕΜΒΙΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Από την εποχή του **Αριστοτέλη** και του **Θεόφραστου** (4ος π.Χ. αιώνας), οι μελετητές των έμβιων όντων διέκριναν τους ζωντανούς οργανισμούς σε δύο **Βασίλεια**, τα **Ζώα** και τα **Φυτά**. Όταν τον 17ο αιώνα ανακαλύφθηκε η *μικροσκοπία*, ένας καινούργιος κόσμος άνοιξε στα μάτια των ερευνητών: ο κόσμος των **Μικροβίων** ή **Μικροοργανισμών**, που αν και αρχικά ενσωματώθηκε στα Ζώα και τα Φυτά, απαιτούσε διαφορετικές δεξιότητες και προσεγγίσεις για τη μελέτη του σε σχέση με τους συνήθεις **Μακροοργανισμούς** (ορατοί με γυμνό μάτι). Έτσι, προέκυψε το τρίτο Βασίλειο, που πολύ αργότερα μετονομάστηκε από Μικρόβια σε **Πρώτιστα**, διότι θεωρήθηκε ότι είχε δημιουργηθεί προ των άλλων οργανισμών.

Με τη βελτίωση των μικροσκοπίων έγινε αντιληπτό ότι οι μικροοργανισμοί διακρίνονταν σε δύο μεγάλες ομάδες που είχαν πολύ μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ τους από αυτές που είχαν τα μέλη μίας εξ αυτών με τους ανώτερους οργανισμούς (τα Φυτά και τα Ζώα). Συγκεκριμένα, κάποιοι μικροοργανισμοί είχαν πολύ μικρό μέγεθος και αδιαφοροποίητο κύτταρο, ενώ άλλοι μεγαλύτερο μέγεθος και κύτταρο με εσωτερική οργάνωση, εξειδικευμένα οργανίδια και πολλαπλάσιες δυνατότητες. Οι πρώτοι μικροοργανισμοί ονομάστηκαν **Μονήρη** και χαρακτηρίστηκαν **Προκαρυωτικοί**, λόγω του πλέον εμφανούς γνωρίσματος του κυττάρου τους, δηλαδή της έλλειψης πυρήνα. Οι δεύτεροι κράτησαν το όνομα Πρώτιστα και ανήκαν, μαζί με τους ανώτερους οργανισμούς, στα **Ευκαρυωτικά**. Άλλα Πρώτιστα είχαν κοινά σημεία με τα Ζώα (και ονομάστηκαν **Πρωτόζωα**) και άλλα με τα Φυτά (και ονομάστηκαν **Πρωτόφυτα**). Το βασικό γνώρισμα σε κυτταρικό επίπεδο είναι η ανάπτυξη νευρομυϊκού συστήματος και συστήματος αισθητηρίων προς εύρεση τροφής στα Ζώα, ενώ

τα Φυτά έχουν εξελίξει συστήματα αυτόνομης παραγωγής θρεπτικών υλικών από ανόργανη ύλη. Με βάση αυτό το γνώρισμα έγινε η αρχική διαίρεση σε Φυτά και Ζώα και Πρωτόφυτα και Πρωτόζωα. Εντούτοις, λόγω μεγέθους, τα Πρώτιστα και τα Προκαρυωτικά (Μονήρη) συνέχισαν να μελετώνται από τη **Μικροβιολογία**, καθώς απαιτούσαν μικροσκοπικές τεχνικές.

Αυτή η διάκριση ολοένα και περισσότερων Βασιλείων σήμαινε ότι θα έπρεπε να βρεθεί μια βαθμίδα ανώτερη του Βασιλείου, και έτσι εισήχθη η έννοια της **Επικράτειας**. Οι πρώτες Επικράτειες ήταν τα **Ευκάρυα** (3 Βασίλεια) και τα **Προκάρυα** (1 Βασίλειο). Πολλοί μικροοργανισμοί ταξινομούνταν αυθαίρετα στο πεδίο της **Βοτανικής** ή της **Ζωολογίας**, σε μια προσπάθεια των αντιστοίχων επιστημόνων να κατοχυρώσουν τα πνευματικά και άλλα δικαιώματά τους. Δεν είναι τυχαίο ότι, από τις τέσσερεις μεγάλες ομάδες μικροοργανισμών που μελετά η Μικροβιολογία, μόνο τα **Παράσιτα** ανήκουν στη Ζωολογία. Όλα τα άλλα (**Βακτήρια**, **Ιοί**, **Μύκητες**) είτε θεωρήθηκαν φυτά είτε αυθαίρετα κατετάγησαν στα Φυτά.

Η απομάκρυνση από τα τυπικά χαρακτηριστικά του Φυτού, υπέρ της εξελικτικής διάκρισης που προαναφέρθηκε, είχε ως αποτέλεσμα, κάποια στιγμή, να αποσχιστεί από τα Φυτά το **Βασίλειο των Μυκήτων**. Το κύτταρό τους δεν είχε ούτε τη βασική φυτική ούτε τη βασική ζωική λειτουργία. Τα φυτά ήταν **αυτότροφα,** τα ζώα **ετερότροφα** και οι μύκητες **σαπρότροφοι** (μια κατηγορία που βασικά ανήκε στον ετεροτροφισμό, αλλά είχε λειτουργικές διαφορές)· η διαφοροποίηση στηρίχθηκε θετικά σε αυτό το γεγονός και αρνητικά στην ανυπαρξία φωτοσύνθεσης αλλά και νευρομυϊκού συστήματος και συνακόλουθα της ικανότητας ενεργού μετακίνησης. Οι ταξινομιστές, από το να επιμείνουν σε ασήμαντες ομοιότητες και με τα δύο Βασίλεια, αποφάσισαν να διαφοροποιήσουν ένα νέο. Έτσι τα Βασίλεια έγιναν 5, εκ των οποίων τα 4 είναι ευκαρυωτικά και τοποθετούνται στην επικράτεια των Ευκαρύων και εξ αυτών τα 3 χαρακτηρίζονται ως Βασίλεια των Ανώτερων Οργανισμών, διότι έχουν τη δυνατότητα οργάνωσης υψηλού επιπέδου προς σχηματισμό πολυκυττάρων οργανισμών. Η επικράτεια Προκάρυα περιλάμβανε πλέον μόνο το Βασίλειο των Μονήρων.

Οι εκτενείς μελέτες του DNA, ιδίως στα γονίδια που κωδικογραφούν RNA, οδήγησαν ακολούθως σε αρκετές προσπάθειες διαφοροποίησης αυτού του σχήματος, με αναγνώριση και έκτου βασιλείου, καθώς κάτι τέτοιο ενείχε δόξα για όποιον το κατόρθωνε. Η μία τάση ήταν η αύξηση της σημασίας κάποιων διαφορών εντός του πολύ ετερογενούς Βασιλείου των Μονήρων, που οδήγησε στο να θεωρηθούν τα **Αρχαιοβακτήρια** (που αποτελούσαν το ένα υποβασίλειο των Μονήρων) αρχικά ξεχωριστό, έκτο Βασίλειο τοποθετημένο στην Επικράτεια Προκάρυα, ενώ άλλοι θεωρούσαν τόσο μεγάλη τη σημασία των διαφορών ώστε ταξινομούσαν τα Αρχαιοβακτήρια σε ξεχωριστή επικράτεια, τα **Αρχαία**, που διέφεραν από την επικράτεια **Βακτήρια** περισσότερο απ' όσο τα Βακτήρια (πιο πριν υποβασίλειο **Ευβακτήρια** των Μονήρων) από

τα Ευκάρυα. Αυτή η θεωρία των 3 Επικρατειών, για να εξορθολογίσει τα Βασίλεια αναγνωρίζει 6 από αυτά, 4 στα Ευκάρυα, ένα στα Αρχαία και ένα στα Βακτήρια.

Από την επισκοπική μελέτη των 5 Βασιλείων προκύπτουν μερικά συμπεράσματα: Το πρώτο συμπέρασμα είναι ότι οι τάσεις που παρατηρούμε σαφώς διαφοροποιημένες και πλήρως εξελιγμένες στους ανώτερους οργανισμούς υπήρχαν και στους κατώτερους ως βιοτικές επιλογές, αλλά λιγότερο εμφανείς και εξελιγμένες. Έτσι, για παράδειγμα, η φωτοσύνθεση και η ενεργός αναζήτηση τροφής δεν είναι χαρακτηριστικά μόνο των φυτών και των ζώων αντίστοιχα. Στα Προκαρυωτικά εμφανίζονται οι ίδιες επιλογές στα κυανοβακτήρια και στα Βακτήρια. Η τάση προς πολυκύτταρους οργανισμούς είναι ένα δεύτερο παράδειγμα, καθώς φαίνεται να ξεκινά από τα **Ακτινοβακτήρια** και τα λοιπά διακλαδιζόμενα Βακτήρια, αν και για να προχωρήσει σημαντικά, απαιτήθηκε το σύνολο των επιπλέον ιδιοτήτων που επέφερε η εμφάνιση του ευκαρυωτικού κυττάρου. Άλλες όμως βιοτικές τάσεις των προκαρυωτικών φαίνεται να μην είχαν άξια λόγου εξελικτική συνέχεια στα ευκαρυωτικά, τουλάχιστον στη γνωστή γήινη βιόσφαιρα, με εμφανές παράδειγμα τον μεταβολισμό μετάλλων και τη μη χρήση οξυγόνου για τη αναπνοή.

Δεύτερο συμπέρασμα είναι ότι στα κατώτερα ευκαρυωτικά, αλλά και στα προκαρυωτικά, ο διαχωρισμός ζώο-φυτό δεν είναι πλήρης και οι διαχωριστικές γραμμές είναι κάπως θαμπές. Υπάρχουν πρωτόζωα που ενώ έχουν κανονικότατη ζωική ανάπτυξη, με ενεργό κίνηση, αίσθηση και αναζήτηση τροφής, διαθέτουν και λειτουργικό φωτοσυνθετικό σύστημα. Υπό συγκεκριμένες συνθήκες, μπορούν να χρησιμοποιούν ταυτοχρόνως και τις δύο βασικές βιοτικές επιλογές. Αν χάσουν το φωτοσυνθετικό σύστημα λόγω φυσικών ή χημικών συνθηκών, παραμένουν αποκλειστικά στη ζωική κατεύθυνση. Οι μύκητες, από την άλλη, χαρακτηρίζονται από το ότι δεν είναι ούτε ζώα (δεν έχουν ενεργό κίνηση) ούτε φυτά (δεν φωτοσυνθέτουν). Και όμως, μερικοί κατώτεροι μύκητες έχουν ενεργό κίνηση σε κάποιες φάσεις (**Μαστιγομύκητες**), ενώ άλλοι παρουσιάζουν φωτοσυνθετική λειτουργία (**Φωτοσυνθετικοί μύκητες**) αν και αυτή δεν είναι τόσο εξελιγμένη και πλήρης όσο των φυτών, ούτε καλύπτει πλήρως τις ανάγκες διατροφής τους.

Επειδή ακριβώς οι έννοιες στα κατώτερα εξελικτικά στάδια δεν είναι απόλυτες, έχει προτιμηθεί η διατήρηση του Βασιλείου των Πρωτίστων, αντί οι αντίστοιχοι οργανισμοί να θεωρηθούν Ζώα ή Φυτά. Σε επέκταση αυτής της σκέψης, και μετά από πολλές συζητήσεις κατά τη δεκαετία του '90, ένα μέρος των μυκήτων αποσχίστηκε από το Βασίλειο Μύκητες και προστέθηκε στα Πρώτιστα, που τώρα ονομάστηκαν **Πρωτόκτιστα**, για να φανεί ακριβώς ότι πλέον εκτός από Πρωτόζωα και Πρωτόφυτα περιλαμβάνονται και οι Πρωτομύκητες. Δεν είναι καθόλου τυχαίο ότι πολλοί από τους Πρωτομύκητες θεωρούνται από μερικούς μελετητές Πρωτόζωα. Είναι απολύτως ενδεικτικό της ασαφούς εξελικτικής κατάστασης στις κατώτερες βαθμίδες των ευκα-

ρυωτικών. Ως εκ τούτου, οι Μύκητες έγιναν ισοδύναμο Βασίλειο με τα Ζώα και τα Φυτά, θεωρούνται ανώτεροι οργανισμοί με πλήρη πολυκυτταρική δυνατότητα και ονομάζονται **Μεταμύκητες** (όπως **Μετάφυτα** και **Μετάζωα**) για να διακρίνονται από τους Πρωτομύκητες που αποτελούσαν τους κατώτερους αντιστοίχους οργανισμούς. Η ύπαρξη λοιπόν του Βασιλείου των Πρωτοκτίστων κατέστησε τα άλλα τρία Βασίλεια ισοδύναμα εξελικτικώς και ομοιογενή όσον αφορά την ύπαρξη μόνο ανώτερων μορφών ζωής.

Όπως είναι φυσικό, άλλοι ερευνητές –π.χ. οι ασχολούμενοι με τα Πρωτόκτιστα– ήθελαν το αυξημένο γόητρο της δημιουργίας νέου Βασιλείου στο δικό τους πεδίο μελέτης και απέρριψαν ως ασήμαντο τον διαχωρισμό των Αρχαίων από τα Βακτήρια, προτείνοντας αντ' αυτού διάκριση δύο Βασιλείων εκεί που υπήρχαν πλέον τα **Πρωτόκτιστα** (βασισμένοι όμως πάλι μεθοδολογικά στα γονίδια που κωδικογραφούν RNA): ένα για τα χρωμοφόρα (Βασίλειο **Χρώμιστα**) με πολλά μέλη να μετακινούνται από τα Φυτά και ένα για τα υπόλοιπα Πρώτιστα, ενώ οι επικράτειες παραμένουν μόνο δύο. Καθώς η διάκριση επιπλέον Βασιλείων δεν γίνεται με τα ίδια κριτήρια στις δυο περιπτώσεις που αναφέρθηκαν, παρά τη χρήση γονιδιωματικών δεδομένων και από τις δύο, φάνηκε αδύνατον οι απόψεις να συμφιλιωθούν και να γίνουν αποδεκτά 7 ή περισσότερα Βασίλεια.

Τρίτο συμπέρασμα, και σημαντικότερο, είναι το ότι η ταξινόμηση των οργανισμών είναι ανθρώπινη επινόηση και όχι απαίτηση της Φύσης, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται πάμπολλες ενδιάμεσες μορφές ζωής οι οποίες δεν μπορούν να καταταγούν ευχερώς σε μία ομάδα, καθώς εμφανίζουν χαρακτηριστικά που συναντώνται διαζευκτικά σε άνω της μίας ομάδες. Αυτό συμβαίνει σε όλα τα επίπεδα ταξινόμησης των οργανισμών, από το επίπεδο του Βασιλείου (ή και της Επικράτειας) μέχρι το επίπεδο του Είδους. Καθόλου τυχαία, οργανισμοί που ανήκουν στους μύκητες βρίσκονται σύμφωνα με τα νεότερα συστήματα κατάταξης σε πέραν του ενός Βασίλεια: στα Πρωτόκτιστα και στους Μεταμύκητες στο σύστημα των 5 Βασιλείων και επιπλέον στα Χρώμιστα στο σύστημα των 6 Βασιλείων. Συγκεκριμένα, οι **Ωομύκητες**, που ανήκουν στους Μαστιγομύκητες με την κατάταξη των 5 βασιλείων, έχουν μετακινηθεί στα Χρώμιστα με την κατάταξη των 6 Βασιλείων, ενώ οι **Μυξομύκητες** μετακινήθηκαν στα Πρωτόκτιστα. Και ναι μεν η ταξινόμηση είναι χρήσιμη στη μελέτη, στην πρόβλεψη και στην κατανόηση, αλλά δεν παύει να είναι μια ανθρώπινη επινόηση, μια άσκηση του νου και τίποτα περισσότερο.

1.2 ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Ήδη από τον **Διοσκουρίδη** (1ος μ.Χ. αιώνας) εμφανίζεται η **διώνυμη ονοματολογία** κατά τον χαρακτηρισμό των έμβιων οργανισμών. Η διώνυμη ονοματολογία είναι παλαιότατη πολιτιστική συνήθεια, όπως δείχνει η εφαρμογή της σε πλήθος πολιτισμών όσον αφορά στους ανθρώπους (όνομα-επώνυμο

ή όνομα-πατρώνυμο). Η συστηματική της όμως εφαρμογή με την καθιέρωσή της στα Λατινικά θα γίνει από τον **Λινναίο** τον 18ο αιώνα και φυσικά θα περιλάβει και τους μικροοργανισμούς. Η διώνυμη ονοματολογία αναφέρεται στα είδη, την πλέον σημαντική ταξινομική βαθμίδα στις βιοεπιστήμες. Αν και ο ορισμός του είδους αλλάζει κατά καιρούς και ανάλογα με τις απόψεις και τις τάσεις της επιστήμης, όσον αφορά οργανισμούς με **αμφιγονική αναπαραγωγή** παραμένει πρακτικός ο ακόλουθος ορισμός: Δύο αναπαραγωγικώς συμβατά άτομα ανήκουν στο ίδιο είδος όταν οι απόγονοί τους είναι γόνιμοι, πλην παθολογικών καταστάσεων, για αμφιγονική αναπαραγωγή. Σαφώς στους οργανισμούς που δεν έχουν αμφιγονική αναπαραγωγή, όπως είναι όλα τα προκαρυωτικά, χρησιμοποιούνται άλλα κριτήρια, εν πολλοίς από πειράματα μοριακής βιολογίας.

Ένας αριθμός από συγγενικά είδη απαρτίζουν το **Γένος** το οποίο φέρει ομοιογενή χαρακτηριστικά. Είναι αλήθεια ότι το τι ορίζεται και θεωρείται «ομοιογενές» και το πόσο «συγγενικά» είναι τα είδη είναι κάπως αυθαίρετο, όπως όλα στη **Συστηματική** και την **Ταξινόμηση**. Αλλά σε κάθε περίπτωση, το Γένος και, περισσότερο, το **Είδος** είναι οι βασικές ταξινομικές διαβαθμίσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις μεταξύ τους υπάρχουν και άλλες **ταξινομικές βαθμίδες** ή **taxa**, π.χ. το **Υπογένος** και η **Ομάδα**. Επιπλέον ταξινομικές βαθμίδες (taxa) υπάρχουν κάτω από το Είδος (**Υποείδος**, **Ποικιλία** κ.λπ.) αλλά και πάνω από το Γένος (π.χ. **Οικογένεια**, **Τάξη**, **Ομοταξία, Συνομοταξία**) μέχρι το **Βασίλειο**.

Το όνομα ενός είδους, που μπορεί να αντιστοιχιστεί με το ανθρώπινο ονοματεπώνυμο, αποτελείται από δύο λέξεις, σύμφωνα με τη διώνυμη ονοματολογία. Η πρώτη λέξη λέγεται **Όνομα Γένους**, γράφεται με το πρώτο γράμμα κεφαλαίο και τα υπόλοιπα πεζά, και είναι <u>υπογραμμισμένη</u> σε χειρόγραφο ή *πλαγιογραφημένη* (*Italics*) σε έντυπο κείμενο. Είναι λατινικό ή εκλατινισμένο ουσιαστικό ή άλλο ουσιαστικοποιημένο λήμμα. Έχει δε τη θέση του επωνύμου στον άνθρωπο, αλλά γράφεται πάντα πρώτη. Η δεύτερη λέξη λέγεται **Ειδικό Όνομα Είδους** και γράφεται με πεζά. Έχει τη θέση του βαφτιστικού ονόματος στους ανθρώπους, αλλά έρχεται πάντα δεύτερη και δεν αρχίζει με κεφαλαίο. Και αυτή γράφεται <u>υπογραμμισμένη</u> ή *πλαγιογραφημένη*, όπως και το όνομα γένους. Το ειδικό όνομα είδους είναι λατινικό ή εκλατινισμένο επίθετο ή επιθετικοποιημένο άλλο λήμμα και επέχει θέση επιθετικού προσδιορισμού.

Το **Όνομα Είδους** λοιπόν αποτελείται από δύο λέξεις, το όνομα Γένους και το Ειδικό Όνομα Είδους. Το ειδικό όνομα είδους από μόνο του δεν σημαίνει απολύτως τίποτα. Αντίθετα, το όνομα Γένους από μόνο του σημαίνει ακριβώς το όνομα του Γένους. Αν το δούμε σε ένα κείμενο, σημαίνει ότι αναφερόμαστε γενικά στο γένος ή ότι δεν έχουμε μπορέσει να προσδιορίσουμε το είδος στο οποίο ανήκει ένας οργανισμός, ενώ αντίθετα έχουμε προσδιορίσει το γένος. Αν μιλάμε για ένα μόνο είδος οργανισμού, π.χ. σε ένα βιολογικό δείγμα,