

Κεφάλαιο 2

Η ζωή, το σύμπαν και τα πάντα

Η ζωή δεν έσκασε από το πουθενά, σαν κυκλώνας σε αλάνα με παλιοσίδερα. Ούτε έκανε την εμφάνισή της αφού πρώτα δοκίμασε κάθε δυνατό συνδυασμό για να δει τι της πάει καλύτερα. Κάθε ζωντανός ένοικος του διαστημικού αυτού βράχου που πατάμε προέκυψε μέσα από μια αργή, μαιανδρική πορεία δοκιμής και σφάλματος (ή, ακριβέστερα, σφάλματος και δοκιμής). Αυτή είναι η εξέλιξη, που εκτυλίσσεται πάνω στη Γη τα τελευταία τέσσερα δισεκατομμύρια χρόνια.

Στο διάστημα, ωστόσο, δεν ταξιδεύει μόνο ο δικός μας βράχος. Το ηλιακό μας σύστημα σύγκειται από οκτώ πλανήτες (που κάποτε ήταν εννιά, πριν τον υποβιβασμό του δίσμοιρου Πλούτωνα το 2006), καθώς και αρκετούς πλανήτες νάνους (στους οποίους συγκαταλέγεται πλέον ο Πλούτωνας)*

* Ο Πλούτωνας εξοβελίστηκε από τις τάξεις των πλανητών όταν ένα πλήθος άλλων παρόμοιου μεγέθους ουράνιων σωμάτων ανακαλύφθηκαν στη Ζώνη του Κάιπερ, περιοχή στις εσχατιές του ηλιακού συστήματος όπου δισεκατομμύρια

και εκατοντάδες φεγγάρια, ή φυσικούς δορυφόρους. Μολονότι τίθενται πολύ συγκεκριμένες προϋποθέσεις –υγρό στοιχείο, ατμόσφαιρα και προστασία του πλανήτη από την ηλιακή ακτινοβολία–, οι οποίες περιορίζουν σημαντικά τη δεξαμενή δυναμικών υποψηφίων που θα μπορούσαν να φιλοξενούν ζωή, κάποιες περιπτώσεις μάς κινούν το ενδιαφέρον. Ο Τιτάνας, ο μεγαλύτερος δορυφόρος του Κρόνου, διαθέτει τη δική του πυκνή και πλούσια σε άζωτο ατμόσφαιρα, με αφράτα νέφη και εποχικές καταιγίδες (που ρίχνουν όμως βενζίνη αντί για νερό, ενώ το χιόνι είναι σκέτη αιθάλη). Ο Γανυμήδης, ο μεγαλύτερος δορυφόρος του Δία, διαθέτει πυρήνα υγρού σιδήρου ο οποίος παράγει περιστρεφόμενος το δικό του μαγνητικό πεδίο (στη Γη το μαγνητικό πεδίο μάς θωρακίζει από τις ανελέητες ηλιακές ακτίνες, οι οποίες διαφορετικά θα τεμάχιζαν κάθε ίνα DNA κατακαίοντας το σύνολο της έμβιας ύπαρξης). Η Ευρώπη, ένας ακόμα δορυφόρος του Δία, διαθέτει υδάτινο ωκεανό λίγο κάτω από την επιφάνειά της, πλούσιο σε άλατα και συστατικά που στον κόσμο μας μετέτρεψαν τη χημεία σε βιοχημεία.

Υπάρχουν και άλλοι υποψήφιοι έξω από τη μικροσκοπική συμπαντική γωνιά μας. Τη δεκαετία του 1990 ανακαλύφθηκαν οι πρώτοι εξωπλανήτες –πλανήτες πέραν του ηλιακού μας συστήματος–, ενώ χιλιάδες ακόμα έχουν επιβεβαιωθεί έκτοτε και εκατομμύρια άλλοι αναμένουν επιβεβαίωση. Η Γη είναι γεμάτη

αντικείμενα ποικίλων μεγεθών εκτελούν τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Αποφασίστηκε τότε πως είτε όλες αυτές οι νέες ανακαλύψεις θα καταλογογραφούνταν ως πλανήτες, είτε θα λάχαινε στον Πλούτωνα η λυπητερή. Ο Πλούτωνα είχε ανακαλυφθεί μόλις το 1930, που σημαίνει ότι δεν είχε προλάβει ακόμη να ολοκληρώσει ούτε έναν πλήρη κύκλο γύρω από τον Ήλιο κατά το σύντομο μεσουράνημά του. Μη θλίβεστε πάντως, ο Πλούτωνα δεν ξέμεινε σαν την καλαμιά στον κάμπο. Σχηματίζει σύστημα διπλού πλανήτη με τον παρόμοιου μεγέθους δορυφόρο του, τον Χάροντα· ένα ζευγάρι χορευτών περιδινούμενο σε ένα αέναο βαλς. Επιπλέον, έχει ηφαίστεια πάγου, που σημαίνει ότι διεκδικεί με αξιώσεις τον τίτλο της πιο «κουλ» τοποθεσίας στο σύμπαν.

ζωή, αλλά και το σύμπαν είναι γεμάτο πλανήτες.

Είναι αδύνατο να υπολογίσουμε πόσο πιθανό είναι να υπάρχει ζωή έξω από τη Γη, καθώς το δείγμα που διαθέτουμε είναι μεγέθους ένα. Πρόκειται ωστόσο για ερώτημα που μπορεί να λάβει μόνο δύο απαντήσεις: είτε υπάρχει ζωή και αλλού είτε είμαστε μόνοι μας στο σύμπαν. Από επιστημονική σκοπιά, το κέρδος είναι δεδομένο: οποιαδήποτε απάντηση θα μας καταπλήξει.

Το μεγαλύτερο μέρος της γήινης ζωής σύγκεται από βακτήρια, μικροσκοπικούς μονοκύτταρους οργανισμούς οι οποίοι υπερτερούν αριθμητικά από κάθε άλλη μορφή ζωής. Τα ίδια μας τα σώματα φιλοξενούν πολύ περισσότερα κύτταρα βακτηρίων παρά ανθρώπινα. Επειδή είναι μικρότερα από τα κύτταρά μας, παραμένουμε κατά κύριο λόγο άνθρωποι ως προς τη μάζα, ως προς το πλήθος όμως είμαστε μάλλον κάτι άλλο. Τα βακτήρια υπάρχουν από την απαρχή της γήινης ζωής και θα συνεχίσουν να υπάρχουν μέχρι το τέλος της, όταν εμείς πια θα έχουμε εκλείψει. Δεδομένης της παντοκρατορίας και της απλοτητάς τους, τα βακτήρια θα συνιστούσαν εξαιρετικά μοντέλα της ζωής έξω από τη Γη. Να όμως που, παρά τον απύθμενο σεβασμό που μας εμπνέουν –και τη σχέση απόλυτης εξάρτησης που μας συνδέει μαζί τους–, οι βακτηριακές μορφές ζωής που απαντούν στη Γη μάς προκαλούν μάλλον πλήξη, καθώς παραείναι μικρές για να τις δούμε με γυμνό μάτι.

Πολύ περισσότερο ενδιαφέρον έχει να φανταστούμε εξωγήινα ζώα μεγάλου μεγέθους. Το ωραίο με την επιστήμη είναι ότι μας δίνει και επισήμως την άδεια να παίξουμε με ό,τι τραβάει η όρεξή μας – ιδέες, πειραματισμούς και εικασίες. Όσον αφορά τους εξωγήινους, πολλοί από τους σπουδαιότερους επιστήμονες έχουν κατά καιρούς φλερτάρει με το ερώτημα της

εξωγήινης ζωής, από τον πολέμιο της Μεγάλης Έκρηξης και εμπνευστή του τυφώνα στη μάντρα με τα παλιοσίδερα Φρεντ Χόιλ μέχρι τον Φράνσις Κρικ, τον άνθρωπο που ανακάλυψε τη διπλή έλικα του DNA. Στη σύγχρονη εποχή, οι κοσμολόγοι Καρλ Σαγκάν, Κάρολιν Πόρκο, Σάρα Σίγκερ, Νιλ Ντεγκκράς Τάισον και πολλοί ακόμα τιτάνες της αστρονομίας έχουν όλοι διατυπώσει με προσοχή απόψεις περί εξωγήινης ζωής, αναγνωρίζοντας ωστόσο ότι δεν διαθέτουμε στοιχεία που να ετυμηγορούν σαφώς υπέρ της. Προς το παρόν.

Αφήστε λοιπόν τη φαντασία σας να οργιάσει! Αναλογιστείτε πρώτα τι έχει δημιουργήσει η εξέλιξη πάνω στη Γη και μετά επεκτείνετε το σε ολόκληρο το σύμπαν. Οι δυνατότητες είναι άπειρες, θεαματικές, σχεδόν τρομακτικές!*

Στενές επαφές με βαρετούς τύπους

Θυμηθείτε όμως ότι εμείς οι άνθρωποι δεν είμαστε και τόσο καλοί στον χειρισμό του απείρου. Υποψιαζόμαστε ότι στο άκουσμα της λέξης εξωγήινος, θα σας έρχεται στον νου μάλλον ο ένας από τους δύο παρακάτω εικονοτύπους:

* Τον Σεπτέμβριο του 2020 έγινε μεγάλο σούσουρο στα μέσα όταν επιστήμονες ανακοίνωσαν ότι υπάρχει φωσφίνη στην ατμόσφαιρα της Αφροδίτης. Η γήινη φωσφίνη παράγεται μόνο από ανθρώπους και μερικά ακόμη πλάσματα, ενώ δεν γνωρίζουμε κάποια μη βιολογική πηγή αυτής της απλής ουσίας. Ακολούθησε θύελλα από εικασίες, σύμφωνα με τις οποίες η παρουσία της φωσφίνης στην ατμόσφαιρα της Αφροδίτης υποδηλώνει την ύπαρξη ζωής εκεί, εμείς όμως δηλώνουμε επιφυλακτικοί. Η Αφροδίτη φαίνεται να αποτελεί έναν φλεγόμενο κρανίου τόπο, εντελώς άδειο από ζωή. Πιθανότερο είναι η παρουσία της φωσφίνης εκεί να υποδηλώνει ότι σε άλλους κόσμους παρασκευάζεται μέσω γεωχημικών και όχι βιοχημικών οδών, με τρόπους που δεν γνωρίζουμε. Ποιος ξέρει όμως; Εμείς, μια φορά, σίγουρα δεν ξέρουμε.

- (1) Το «εξωγήινο ανθρωπάκι» που συναντάμε σε πολλές κινηματογραφικές ταινίες – κεφάλι σαν αυγό, μαύρα γυαλιστερά μάτια, λιγνό σώμα και λείο δέρμα.
- (2) Το ανθρωπόμορφο έντομο – φαλλόσχημο κεφάλι, όξινο αίμα, θωρακισμένο σώμα. Είναι ο εξωγήινος της πασίγνωστης κινηματογραφικής σειράς *Άλιεν*, καθώς και αρκετών όχι και τόσο καλών ταινιών με τη λέξη *Άλιεν* στον τίτλο τους που ακολούθησαν.

Σχεδόν κάθε εικόνα εξωγήινου που θα βρείτε στο διαδίκτυο ανήκει σε έναν από τους παραπάνω τύπους (αξιοσημείωτες, αλλά τελικά όχι και τόσο διαφορετικές, εξαιρέσεις είναι ίσως ο *E.T.* της ομώνυμης ταινίας, του οποίου το δέρμα θυμίζει υπερβολικά γινωμένο αβοκάντο, και τα χαριτωμένα πράσινα ανθρωπάκια με τα τρία μάτια από το *Toy Story*, που αργότερα υιοθέτησαν ο Κύριος και η Κυρία Πατάτα).

Από τα παραπάνω δεν διαφαίνεται μόνο η επιρροή που ασκεί η μαζική κουλτούρα στη σκέψη μας, αλλά και, ειλικρινά, η θεαματική έλλειψη φαντασίας που μας διακρίνει. Δεν υπάρχει κανένας απολύτως λόγος να έχει ένας εξωγήινος ίδια όψη με εμάς – άντε με κάποιες φαντασμαγορίες, όπως ένα επιπλέον μάτι ή ένα μαγικό δάχτυλο που φωσφορίζει. Ας ξεκινήσουμε από τα κάτω άκρα: οι άνθρωποι έχουμε δύο πόδια. Τα εξωγήινα ανθρωπάκια, ο *E.T.*, τα πράσινα ανθρωπάκια με τα τρία μάτια και τα *Άλιεν* έχουν επίσης δύο πόδια. Κι όμως, στατιστικά, σχεδόν κανένα πλάσμα πάνω στη Γη δεν έχει δύο πόδια· τα περισσότερα έχουν έξι*. Κάποια έχουν δώδεκα όταν είναι μικρά

* Όλα τα έντομα.

και έξι όταν ενηλικιώνονται.* Πολλά δεν έχουν καθόλου.[†] Από τα μεγάλα ζώα, τα περισσότερα είναι τετράποδα. Πολλά έχουν οκτώ πόδια. Τα πτηνά έχουν δύο, η κύρια μορφή μετακίνησής τους όμως επιτελείται με τα πρόσθια άκρα τους (τα φτερά τους δηλαδή). Από όλα τα ζώα στη Γη, η λέσχη των δίποδων είμαστε βασικά εμείς, οι στρουθοκάμηλοι και τα καγκουρό.[‡]

Η δίποδη βάδιση μας απέφερε αρκετά οφέλη: χρησιμοποιούμε τα χέρια μας για άλλες εργασίες· μπορούμε να διανύσουμε τρέχοντας μεγάλες αποστάσεις – χρήσιμη κυνηγετική δεξιότητα στις σαβάνες της Αφρικής όπου έλαβε χώρα μεγάλο μέρος της εξέλιξής μας· μπορούμε να εποπτεύουμε το πεδίο πάνω από τους ψηλούς βλαστούς των αγρωστωδών, εντοπίζοντας έτσι θηρία που θέλουν να μας φάνε. Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα: οι πόνοι στη μέση και την πλάτη μας είναι συχνοί· δεν τα πάμε καλά στην αναρρίχηση, αφού δεν μπορούμε να γραπωθούμε με τα δάχτυλα των ποδιών μας, έτσι τα δέντρα μάς προσφέρουν λιγότερη ασφάλεια· τέλος, ενώ η στενή μας πύελος υποβοηθά την όρθια στάση μας, συνεπάγεται παράλληλα και έναν τοκετό επώδυνο σαν σεισμό στην ψυχή.[§]

* Πεταλούδες και σκώροι.

† Φίδια, σκουλήκια, σαλιγκάρια και γυμνοσάλιαγκες, μέδουσες, κοράλλια κ.λπ.

‡ Μερικές επισημάνσεις: πολλά ζώα κινούνται περιστασιακά με τα δύο τους πόδια, όπως όλοι οι μεγάλοι πίθηκοι, οι παγκολίνιοι και η στικτή μεφίτιδα (ή σκανκ), εδώ όμως γίνεται λόγος για τη διποδία ως κύρια μορφή μετακίνησης. Στο παρελθόν, βεβαίως, πολλοί δεινόσαυροι περπατούσαν στα δύο πόδια, ενώ κάποτε ζούσε και ένας ανατριχιαστικός δίποδος πρόγονος του κροκοδείλου. Ευτυχώς, όλοι αυτοί μάς έχουν αφήσει χρόνους...

§ Ορισμένοι ισχυρίζονται ότι τα σχετικά μεγέθη της πυέλου της μητέρας και του βρεφικού κρανίου είχαν συνέπεια η περίοδος κύησης του ανθρώπινου βρέφους να διαρκεί αναγκαστικά λιγότερο από άλλα θηλαστικά (με αποτέλεσμα το μωρό να γεννιέται ουσιαστικά ανήμπορο). Αν έμενε λίγο ακόμα μέσα στην κοιλιά της μητέρας του, τότε ίσως η διάσημη σκηνή του πρωινού στο Άλιεν να μη μας φαινόταν και τόσο εξωπραγματική.

Οι πιθανότητες ανάδυσης της διποδίας γενικά, πόσο μάλλον στο πεπερασμένο μας σύμπαν, είναι χαμηλές. Εμείς είμαστε η ανωμαλία. Δεν υπάρχει κανένας λόγος οι εξωγήινοι να διαθέτουν τη συγκεκριμένη ιδιορρυθμία.

Φαίνεται όμως πως το Χόλιγουντ αγρόν αγοράζει. Η κινητήρια δύναμη πίσω από τα ανέμπνευστα πλασματάκια της μεγάλης οθόνης, που τόση επιρροή έχουν ασκήσει στις αντιλήψεις μας περί εξωγήινης ζωής, είναι μάλλον τα κινηματογραφικά μπάτζετ παρά η επιστημονική ακρίβεια. Οι πρώτοι κινηματογραφικοί εξωγήινοι, οι Σελήνιτες, από το *Le Voyage dans la Lune* (Ταξίδι στη Σελήνη, 1902) του Ζορζ Μελιές, είχαν πρόσωπα με ράμφος και δαγκάνες αστακού, κατά τ' άλλα όμως ήταν όρθιοι και δίποδοι. Βασικά, έμοιαζαν με ανθρώπους που ντύθηκαν εξωγήινοι· κυρίως επειδή ήταν άνθρωποι που ντύθηκαν εξωγήινοι. Υπάρχει και το τέρας από την κινηματογραφική σειρά *Άλιεν*, που θυμίζει γκροτέσκα διαστημική κατσαρίδα, αλλά σε μέγεθος ψηλού ανθρώπου με στολή. Επειδή –οποία έκπληξη!– ήταν όντως ένας άνθρωπος μέσα σε στολή: ο ύψους 2,08 μ. ηθοποιός Μπολάτζι Μπαντέτζο στο πρώτο *Άλιεν* και (μεταξύ άλλων) ο Τομ Γούντροφ Τζούνιορ (1,88 μ.) στο δεύτερο *Άλιεν*. Τη στολή του εξωγήινου στην κλασική ταινία δράσης που εκτυλίσσεται στη ζούγκλα *Ο κυνηγός** (*Predator*, 1987), με τον Άρνολντ Σβαρτζενέγκερ, φόρεσε ο ηθοποιός Κέ-

* Και στα σίκουελ *Ο κυνηγός 2*, *Οι κυνηγοί* (2010) και *Κυνηγός* (2018). Έχουν γυριστεί επίσης άλλες δύο ταινίες, που ακούνε στον τίτλο *Άλιεν εναντίον Κυνηγού*. Το Χόλιγουντ έχει αρχίσει όντως να στερεεύει από τίτλους. Οι επιστήμονες πάντως, τα πάνε μια χαρά με τις ονομαστικές συμβάσεις τους: ένα ολόκληρο γένος μικρών αραχνών της Βραζιλίας πήρε την ονομασία του από τους χαρακτήρες και το συνεργείο των ταινιών *Ο κυνηγός*, συμπεριλαμβανομένων των *Predatoroonops schwarzeneggeri*, *Predatoroonops peterhalli* (από το όνομα του ηθοποιού Κέβιν Πίτερ Χολ), και *Predatoroonops mctiernani* (από το όνομα του σκηνοθέτη Τζον ΜακΤίρναν).

Βιν Πίτερ Χολ· ο Ε.Τ. στην ταινία *Ε.Τ. ο εξωγήινος* ήταν ο νάνος Πατ Μπίλον, ντυμένος με λάτεξ το οποίο είχε υφή όρχεων· τέλος, την εξωγήινη στο *Κάτω από το δέρμα* (*Under the Skin*, 2013) υποδύθηκε η Σκάρλετ Τζοκάνσον, φορώντας για στολή το δέρμα της.

Αν υπάρχουν εκεί έξω πραγματικοί εξωγήινοι, θα είναι ακόμη εξωτικότεροι και πιο αλλόκοτοι από οποιαδήποτε ειδική αμφίεση μπορεί να σκαρώσει το τμήμα ειδικών εφέ της 20th Century Fox. Η εξέλιξη έχει πολύ μεγαλύτερη φαντασία από εμάς. Μόνος περιορισμός της το τι λειτουργεί, όχι το τι ονειρεύεται η φιλοσοφία μας. Και σίγουρα δεν υπάρχει κανένας απολύτως λόγος η εξέλιξη σε άλλους πλανήτες να οδήγησε σε εξωγήινους ακόμη και περίπου ίδιου μεγέθους με εμάς.

Το μέγεθος μετράει

Αν το μέγεθος του ανθρώπινου σώματος στον γενικό πληθυσμό παρουσίαζε ανισομερή κατανομή αντίστοιχη με του πλούτου, τότε θα συναντούσαμε συχνά ανθρώπους ψηλότερους από ουρανοξύστες. Σε έναν τέτοιο κόσμο ο Μπιλ Γκέιτς και ο Τζεφ Μπέζος θα δυσκολεύονταν πολύ να βρουν παντελόνι στο νούμερό τους, καθώς η γήινη ατμόσφαιρα ίσα που θα έφτανε για να καλύψει τους αστραγάλους τους.* Όπως έχουν τα πράγματα, το αμάξιμα των αυτοκινήτων σχεδιάζεται με σχετικά ενιαίο

* Η καθαρή περιουσία του μέσου αμερικανού πολίτη είναι 250.000 δολάρια. Καθώς γράφονται αυτές οι παράδες, η περιουσία του Μπέζος ξεπερνά τα 200 δισεκατομμύρια δολάρια, είναι δηλαδή περίπου 800.000 φορές μεγαλύτερη. Το ύψος του μέσου ανθρώπου είναι 1,65 μ., άρα ο Μπέζος θα είχε ανάστημα πάνω από 1.300 χιλιόμετρα. Η γραμμή Κάρμαν είναι το όριο που κατά σύμβαση θεωρούμε ότι χωρίζει τη Γη από το διάστημα, και ορίζεται στα 100 χιλιόμετρα από την επιφάνεια του πλανήτη μας.

μέγεθος, ώστε να χωρούν μέσα του οι περισσότεροι άνθρωποι.

Οι άνθρωποι βρισκόμαστε κάπου στο μέσον του φάσματος των ζωικών μεγεθών. Είμαστε πολύ μεγαλύτεροι από τα περισσότερα, αλλά πολύ μικρότεροι από τους ιπποπόταμους. Είμαστε γίγαντες μπροστά στα μυρμήγκια και νάνοι μπροστά στους ελέφαντες. Οι γαλαξιακοί μας συγκάτοικοι, αν και εφόσον υπάρχουν, μπορεί να κατατάσσονται οπουδήποτε εντός ή εκτός αυτού του φάσματος.

Η έμβια ύλη που γνωρίζουμε έχει ένα μέσα και ένα έξω. Για να παραμείνει εν ζωή και να αναπαραχθεί χρειάζεται να εξαγάγει τη διαθέσιμη ενέργεια που υπάρχει γύρω της. Αδυνατούμε να συλλάβουμε μορφή ζωής που να μην εξελίχθηκε με δαρβινικό τρόπο. Συχνά ωστόσο εστιάζουμε στον μεμονωμένο οργανισμό και ξεχνάμε το διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον του. Η εξέλιξη συνιστά προαπαιτούμενο της ζωής, διότι τα περιβάλλοντα αλλάζουν συνεχώς, άρα ζωή σημαίνει προσαρμογή. Η ζωή, μέσω των εξελικτικών, προσαρμοστικών αλλαγών, θα γίνει όσο μεγάλη ή μικρή τής επιτρέψει το περιβάλλον της, εφόσον αυτό προάγει την επιβίωσή της.

Πάνω στη Γη, τα αδιαφιλονίκητα σκήπτρα των μεγάλων μεγεθών δεν τα κατέχει κάποιος δεινόσαυρος ή άλλο προϊστορικό θηρίο, αλλά ένα πλάσμα που είναι ακόμα μαζί μας: η γαλάζια φάλαινα *Balaenoptera musculus*. Το εν λόγω μεγαθήριο ζυγίζει μέχρι και 180 τόνους, ενώ φτάνει σε μήκος τα 30 μέτρα ή, για να χρησιμοποιήσουμε τις «πρότυπες μονάδες μέτρησης για απτές επιστημονικές συγκρίσεις»,* αντιστοιχεί περίπου στο

* Ανθρώπινη τρίχα (πλάτος μόνο), μπάλα του τένις, πεπόνι, μπάλα του μπάσκετ, μικρόσωμος σκύλος, γαλοπούλα, μεγαλόσωμος σκύλος, το αυτοκίνητο «κατσαριδάκι», διώροφο λεωφορείο, γήπεδο τένις, αεροσκάφος (μοντέλο της επιλογής σας), γήπεδο μπάσκετ, γήπεδο ποδοσφαίρου, φάλαινες, Ουαλία. Οι παραπάνω μονάδες είναι αδιαπραγμάτευτες. Μη χρησιμοποιήσετε δικές σας.

Βάρος ενός αεροσκάφους Boeing 737 και στο μήκος ενός γηπέδου μπάσκετ.

Το βάρος πλασμάτων τέτοιου μεγέθους χρήζει αντιστήριξης από το περιβάλλον τους. Οι φάλαινες είναι ελαφρώς πυκνότερες από το αλμυρό νερό των ωκεανών, που σημαίνει ότι, αν δεν προσπαθήσουν, θα βουλιάξουν στον πάτο της θάλασσας (ευτυχώς δηλαδή, αλλιώς τα πλοία θα διέσχιζαν νερά γεμάτα σάπια κουφάρια φαλαινών που θα πήγαιναν πάνω κάτω στα κύματα σαν φελλοί). Φουσκώνοντας τους πνεύμονές τους, οι φάλαινες μεταβάλλουν την πυκνότητά τους αποκτώντας ουδέτερη πλευστότητα ή μειώνοντας το βάρος τους για να γίνουν όσο ελαφρύτερες από το νερό επιθυμούν. Έτσι, καταφέρνουν να γλιστρούν με απaráμιλλη δύναμη και κομψότητα μέσα από τα κύματα, δίχως να τις δυσκολεύει το γιγάντιο σκαρί τους. Υδάτινοι ωκεανοί ωστόσο δεν υπάρχουν μόνο στη Γη, αλλά και σε άλλα δύο μέρη του ηλιακού συστήματος, που θα μπορούσαν να φιλοξενήσουν τις δικές τους εξωγήινες φάλαινες.

Ο Εγκέλαδος, δορυφόρος του Κρόνου, είναι υποδεκαπλάσιος του έτερου δορυφόρου Τιτάνα, αλλά πολύ πιο φωτεινός. Από το διάστημα μοιάζει με κάτασπρη χιονόμπαλα, της οποίας το παχύ στρώμα πάγου αντανακλά την ηλιακή θερμότητα, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία ντάλα μεσημέρι να μην ξεπερνά τους -198°C . Ωστόσο, τεκτονικά ρήγματα στον παγωμένο φλοιό του Εγκέλαδου αποκαλύπτουν την ύπαρξη υγρών ωκεανών από κάτω. Όπως ακριβώς ο στερεός φλοιός της Γης ραγίζει, σπάει και ξεβράζει στην επιφάνεια τα λιωμένα υλικά του πλανήτη μας, έτσι και τα ηφαίστεια πάγου στον Εγκέλαδο εκτοξεύουν υγρό κατευθείαν στο διάστημα, ενώ το 2005 το διαστημικό σκάφος *Cassini*, με τολμηρές κοντινές πτήσεις, κατάφερε να εισπνεύσει τις εν λόγω αναθυμιάσεις και να αναλύ-

σει τη χημική τους σύσταση. Πρόκειται για αλμυρό νερό, που περιέχει διαλυμένο χλωριούχο νάτριο, υδρογόνο, σύνθετους υδατάνθρακες και άλλες συνήθεις χημικές ουσίες των γήινων ωκεανών. Ένα μέρος από τις εν λόγω αναθυμιάσεις επιστρέφει στον Εγκέλαδο ως χιόνι, ενώ άλλο καταλήγει σε έναν από τους δακτυλίους του Κρόνου.

Με άλλα λόγια, εκεί που ο δικός μας φλοιός κρύβει λιωμένη πέτρα στα σωθικά του, ο Εγκέλαδος έχει υγρούς ωκεανούς που δεν διαφέρουν από τους δικούς μας. Φαίνεται πως κάτι υπάρχει στον πυρήνα του που τον κρατάει ζεστό, εν αντιθέσει με την παγωμένη του επιφάνεια, δεν γνωρίζουμε όμως από πού προέρχεται η θερμή αυτή άλως.

Οι ωκεανοί του Εγκέλαδου λοιπόν μπορεί να σφύζουν από ζωή. Καθώς το νερό του διαθέτει παρόμοια πυκνότητα και χημική σύνθεση με τις θάλασσές μας, δεν αποκλείεται να υπάρχουν φάλαινες εκεί, με τη σωστή υδροδυναμική για να πλοηγούνται κάτω από τους πάγους, σαν μεγάλα διώροφα λεωφορεία.

Εξ όσων γνωρίζουμε, ο Τιτάνας είναι το μόνο μέρος στο ηλιακό σύστημα –πέρα βεβαίως από τη Γη– που διαθέτει ρέοντα ποτάμια. Η επιφάνειά του είναι διάστικτη με λίμνες και η ατμόσφαιρά του πλούσια σε οργανικές ενώσεις. Ενώ όλα αυτά ασφαλώς θυμίζουν Γη και καθιστούν τον Τιτάνα ιδανικό κουκούλι για τη ζωή όπως την ξέρουμε, τα εν λόγω ποτάμια αποτελούνται από ένα μείγμα αιθανίου και μεθανίου, ενώ η ατμόσφαιρα είναι κυρίως άζωτο, δίχως οξυγόνο, αλλά με άφθονο αιθάνιο, μεθάνιο και ακετυλένιο, το οποίο πάνω στη Γη είναι γνωστό κυρίως για τη χρήση του στη συγκόλληση μετάλλων. Όχι μέρος για να ψήσεις μπάρμπεκιου, δηλαδή. Ορισμένοι ειικάζουν ότι ίσως υπάρχει υγρό νερό κάτω από τη γρασωμένη επιφάνεια του Τιτάνα, το οποίο θα ευνοούσε την έναρξη της

ζωής. Το υγρό νερό αποτελεί ουσιώδες συστατικό της ζωής όπως την ξέρουμε, κυρίως διότι διαλύει τα άλατα. Υδρογονάνθρακες όπως το αιθάνιο και το μεθάνιο είναι λιγότερο καλοί διαλύτες. Και πάλι όμως, τα εν λόγω προσκόμματα ίσως οφείλονται στην περιορισμένη φαντασία μας, σε συνδυασμό με τις γνώσεις μας του πώς είναι η ζωή πάνω στη Γη. Με την άφθονη ενέργεια των υδρογονανθράκων, σε έναν δυναμικό πλανήτη θα μπορούσαν να υπάρχουν θαλάσσιοι οργανισμοί μεγάλοι όσο οι φάλαινες που θα ζούσαν μεταβολίζοντας βενζίνη.

Σαν τον Εγκέλαδο, η Ευρώπη κρύβει επίσης αλμυρό νερό κάτω από τον παγωμένο φλοιό της. Συγκριτικά με τη Γη, οι ωκεανοί εκεί περιέχουν διπλάσια ποσότητα νερού και ενδεχομένως υδροθερμικές πηγές σαν εκείνες που διασπίζουν τον γήινο ωκεάνιο πυθμένα και οι οποίες συζητούνται μάλιστα ως πιθανές κοιτίδες της ζωής. Θα μπορούσαν άραγε οι υδροθερμικές πηγές του δορυφόρου αυτού να αποτέλεσαν ένα παρόμοιο λίκνο, έτσι ώστε, δισεκατομμύρια χρόνια μετά την πρώτη σπύθα ζωής εκεί, οι ωκεανοί του να φιλοξενούν σήμερα θηρία όσο μεγάλα επιτρέπουν οι συνθήκες του, μεγαλύτερα και από τις γαλάζιες φάλαινες μας;

Αποστολές διαστημικών βολίδων δρομολογούνται ήδη για τον Τιτάνα και την Ευρώπη. Το σκάφος *Dragonfly* της NASA βρίσκεται στο στάδιο της σχεδίασης για επίσκεψη στο φεγγάρι του Κρόνου, όπου δεν αποκλείεται να συναντήσει ζωντανούς «τιτάνες» στην ελαιώδη ατμόσφαιρά του. Η εκτόξευση του *Clipper* έχει προγραμματιστεί για το 2025, με αποστολή την εξερεύνηση του δορυφόρου του Δία, όπου ίσως ανακαλύψει όντα που μόνο «Ευρωπαίοι» θα μπορούσαν να αποκληθούν.

Με τους δορυφορικούς αυτούς ωκεανούς, δεν υπάρχει λόγος να υποθέσουμε ότι οι κάτοικοι του Εγκέλαδου, του Τιτάνα

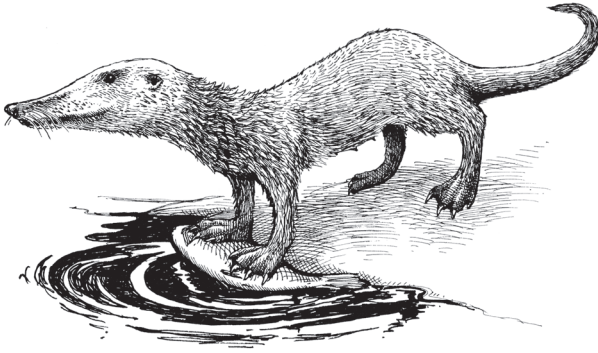
ή της Ευρώπης που θα διασχίζουν τις θάλασσες των εν λόγω φεγγαριών δεν θα θυμίζουν κάπως τις γαλάζιες φάλαινες μας. Οι φάλαινες στη Γη αποτελούν προϊόν του περιβάλλοντός τους, το οποίο διαμόρφωσε το μέγεθος και τη μορφή τους. Γνωρίζουμε δε ότι αυτό ισχύει κατ' εξοχήν για τις φάλαινες, αφού δεν ήταν πάντα ούτε τόσο μεγάλες ούτε τόσο βρεγμένες.

Το οικογενειακό δέντρο που γύρισε τούμπα

Το πλάσμα που βλέπετε στη σελίδα 56 ονομάζεται *Pakicetus*. Μη σας ξεγελούν η βεργολυγερή ουρά του, τα μουστάκια του, το τριχωτό του δέρμα και το γεγονός ότι πατάει στεριά. Ο *Pakicetus* ήταν φάλαινα.

Πιο σωστά, ο *Pakicetus* είναι η προ-προ-γιαγιά των φαλαινών. Κάποια στιγμή πριν από περίπου 50 εκατομμύρια χρόνια το πλάσμα αυτό –συνδυασμός μεγάλου σκύλου και θυμωμένης βίδρας, με τέσσερα πόδια και ουρά– ξεκίνησε την εξελικτική διαδικασία επιστροφής στη θάλασσα, περίπου 300 εκατομμύρια χρόνια αφότου τα πρώτα ζώα είχαν ξεπροβάλει από τα ρηχά νερά κατακτώντας τη στεριά.

Ο *Pakicetus* πήρε την ονομασία του από την περιοχή της ανακάλυψής του: το βόρειο Πακιστάν, που σήμερα βέβαια γνωρίζουμε ότι δεν είναι κάτω απ' το νερό. Την εποχή ωστόσο που η αμφίβια σκυλοφάλαινα περπατούσε στην ξηρά, η γεωλογία της υψηλίου ήταν αρκετά διαφορετική. Η νήσος που σήμερα γνωρίζουμε ως ινδική χερσόνησο δεν είχε συγκρουστεί ακόμα με την Ασία, μια γεωλογική διεργασία η οποία σήκωσε τα Ιμαλάια μέχρι τον ουρανό. Ο *Pakicetus* τσαλαβουτούσε σε παράλια ύδατα· με την πάροδο των αιώνων όμως και τη μετατόπιση των ηπείρων, τα λείψανά του βρίσκονται θαμμένα σήμερα χιλιάδες



χιλιόμετρα μακριά από τη θάλασσα.

Για ποιο λόγο ένα ζώο της στεριάς γίνεται πλάσμα της θάλασσας, γεννώντας μια ολόκληρη τάξη υδρόβιων θηλαστικών; Δεν μπορούμε να ξέρουμε, ίσως όμως ο *Pakicetus* να διαπίστωσε ότι μπαίνοντας στο νερό κατάφερνε να διαφεύγει ευκολότερα από πεινασμένους θηρευτές, ή ότι στα ρηχά θα μπορούσε να παραμονεύει κοπάδια λαχταριστών ψαριών. Σε κάθε περίπτωση, κατάλοιπα του στεριανού παρελθόντος επιβιώνουν ακόμα στις σύγχρονες φάλαινες: έχουν πνεύμονες αντί για βράγχια, διαθέτουν τρίχωμα (τη στιγμή της γέννησής τους – το χάνουν σχεδόν αμέσως μετά), και γεννούν μικρά (αντί να αποθέτουν αυγά) τα οποία τρέφουν με γάλα (ή μάλλον με κάτι που μοιάζει με πηχτή, κρεμώδη πάστα και έχει έως και 50% λιπαρά).

Μόλις μπήκαν στο νερό, οι απόγονοι των πρώιμων φαλαινών φούσκωσαν, αποκτώντας το τριακονταπλάσιο μέγεθος του *Pakicetus*. Το αλάτι των ωκεανών τούς επέτρεψε να αποκτήσουν αυτό το εκτόπισμα, δεν μας λείει όμως γιατί κάτι τέτοιο θα ήταν επιθυμητό.

Τα πλεονεκτήματα του μεγάλου μεγέθους ίσως εν μέρει αφορούν τις θερμικές απώλειες: οι θάλασσες είναι ψυχρές και το νερό είναι πολύ πιο καλός αγωγός της θερμότητας από τον αέρα. Έτσι, ένα υδρόβιο θηρίο θα δροσιστεί γρηγορότερα από ένα ζώο της στεριάς. Καθώς οι απόγονοι του *Rakicetus* εξελίχθηκαν σε κατεξοχήν υδρόβια πλάσματα, ανέπτυξαν ένα παχύ υποδόριο στρώμα λίπους για να αποτρέπουν τις μεγάλες θερμικές απώλειες στη θάλασσα. Όσο μεγαλύτερο είναι ένα ζώο, τόσο πιο αργά χάνει θερμότητα, γεγονός που καθιστά την πελώρια και καμπυλωμένη φάλαινα εξαιρετικά αποδοτική στη θερμορρύθμισή της.

Το επιχείρημα είναι πειστικό, οι θερμικές απώλειες όμως δεν γίνεται να είναι ο μόνος λόγος πίσω από το μέγεθος της γαλάζιας φάλαινας. Οι φώκιες έχουν επίσης ένα παχύ υποδόριο στρώμα λίπους, και καταφέρνουν να ευημερούν στα ίδια υδρόβια περιβάλλοντα, παραμένοντας συγκριτικά μικρόσωμες.

Ένας τρόπος με τον οποίο μας αρέσει να σκεφτόμαστε την εξέλιξη αποκρυσταλλώνεται στη φράση που ήρθε από τα χείλη όχι κάποιου σπουδαίου επιστήμονα, αλλά ενός αμερικανού προέδρου. Ο Θίοντορ Ρούζβελτ δεν αναφερόταν στον Δαρβίνο όταν έλεγε «κάνε ό,τι μπορείς, με ό,τι έχεις, και όπου βρίσκεσαι», απέδωσε όμως λακωνικότητα το γεγονός ότι η εξέλιξη των οργανισμών λαμβάνει χώρα εντός του περιβάλλοντος και κάνει μόνο ό,τι είναι δυνατό στο εν λόγω περιβάλλον. Τα στοιχεία που ιχνηλατούν το μεγάλο μέγεθος της φάλαινας δεν αντλούνται μόνο από υποθέσεις εργασίας περί θερμικών απωλειών, αλλά και από το πού βρίσκονται και πού πηγαίνουν οι φάλαινες – το πρώτο μάλιστα από αυτά δεν αφορά καν την ίδια τη φάλαινα, αλλά έναν λιλιπούτειο λαθρεπιβάτη της.