

	Γιατί ένα τέτοιο Συμπόσιο	WHY SUCH A SYMPOSIUM	olympias.uoi.gr/32635 & doi:heal.uoi.12442
	Ο δρόμος ως το Συμπόσιο	TOWARDS THE SYMPOSIUM	olympias.uoi.gr/32632 & doi:heal.uoi.12439
	Πρόγραμμα	PROGAM	olympias.uoi.gr/32633 & doi:heal.uoi.12440
	Ομιλίες	ORAL PRESENTATIONS (121 βίντεο / videos)	https://www.youtube.com/@1-706/videos
	ΠΡΑΚΤΙΚΑ	PROCEEDINGS	olympias.uoi.gr/32634 & doi:heal.uoi.12441
	Απολογισμός: Ήμουν κι εγώ εκεί!	REPORT: I WAS THERE!	olympias.uoi.gr/33342 & doi:heal.uoi.13058
	Παρόν άρθρο	THIS PAPER	olympias.uoi.gr/33242 & doi:heal.uoi.12997 . EN Summary follows

Διάρκεια ζωής και θάνατος σε διάφορους ζωικούς οργανισμούς¹

Ιωάννης Δ. Λεονάρδος²

Εργαστήριο Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Περίληψη

Η διάρκεια ζωής του ανθρώπου είναι αρκετά μεγάλη σε σύγκριση με αυτή πολλών άλλων ζώων. Ανέρχεται περίπου στα 80 έτη, με μικρό αριθμό ατόμων να φτάνουν ή και να ξεπερνούν τα 100. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένα ζώα, φυτά, μύκητες που μπορούν να ζήσουν για αρκετές εκατοντάδες ή και χιλιάδες έτη και συχνά παρουσιάζουν μηδενική γήρανση, ενώ οι μονοκύτταροι οργανισμοί μπορούν να διαιρεθούν εντός ορισμένων ωρών ή ημερών και κάθε θυγατρικό κύτταρο μπορεί να αποτελέσει την αρχή ενός εν δυνάμει αθάνατου κλώνου κυττάρων. Έχει βρεθεί είδος σπόγγου ηλικίας περίπου 11000 ετών. Είδη Κοιλεντερωτών μπορεί να έχουν ηλικία μεγαλύτερη των 4000 ετών, θαλάσσια Δίθυρα (Μαλάκια) έχουν βρεθεί να έχουν ηλικία μεγαλύτερη των 500 ετών. Επίσης ορισμένα Σπονδυλωτά (Χελώνες, Φάλαινες) έχει βρεθεί να έχουν ηλικία μεγαλύτερη των 200 ετών. Πλανάται ένα ερώτημα σχετικά με το ποιοι είναι αυτοί οι μηχανισμοί που υποστηρίζουν τη μεγάλη μακροζωία και θα μπορούσαμε να αποκτήσουμε γνώση από την μελέτη αυτών ώστε να ενισχύσουμε την υγεία και την μακροζωία των ανθρώπων; Τα μακροβιότερα ζώα περιλαμβάνονται μεταξύ των απλούστερων οργανισμών και σε αυτά περιλαμβάνονται Σπόγγοι, Κοιλεντερωτά, Ύδρόζωα, Θαλάσσιες Ανεμώνες. Τα κατώτερα Μετάζωα τυπικά διαθέτουν αρχέγονα κύτταρα (βλαστοκύτταρα) τα οποία μπορούν να διαφοροποιούνται σε όλους τους τύπους κυττάρων που χρειάζονται. Αυτή η δυνατότητα παρέχει σε αυτά τα ζώα την ικανότητα να αυξάνονται και να αναγεννούν το σώμα τους όταν χρειάζεται. Τα ζώα αυτά θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως δυνητικά αθάνατα. Ένας κρίσιμος παράγοντας της μακροβιότητας και της ενδεχόμενης αθανασίας των περισσότερων κατώτερων Μεταζώων είναι ο μεγάλος αριθμός των αρχέγονων κυττάρων (βλαστοκυττάρων) τα οποία στηρίζουν την χαρακτηριστική ικανότητα αυτών των ζώων να αναγεννούν και να αναζωογονούν το σώμα τους. Φαίνεται ότι η μακροβιότητα μειώνεται και η εν δυνάμει αθανασία χάνεται όσο η πολυπλοκότητα του σώματος αυξάνεται και οι στρατηγικές του κυτταρικού πολλαπλασιασμού εξυπηρετούν την πολυπλοκότητα.

¹ 29-4-2017 13:00-14:30 Συνεδρία: Σ3 Ο προγραμματισμένος θάνατος. Ομιλία 3η: [YouTube=h-V39eey0w](https://www.youtube.com/watch?v=h-V39eey0w) 18:28. Άρθρο: υποβολή 30-6-2023· αποδοχή 2-7-2023· κρίση από ομότεχνους (peer review) όχι. Πρόσβαση όλων των συνδέσμων 2-7-2023. Αν οι σύνδεσμοι στην κορυφή αυτής της σελίδας δεν λειτουργούν: > ΠΡΑΚΤΙΚΑ: σελίδα 21: υποσημείωση 6.

Πώς να αναφέρετε αυτό το άρθρο: Λεονάρδος Ι. «Διάρκεια ζωής και θάνατος σε διάφορους ζωικούς οργανισμούς». Στο: «Πότε Πρέπει να Πεθαίνουμε; (ΠΠΠ). Πρακτικά 1ου Διεπιστημονικού Συμποσίου, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 28-30 Απριλίου 2017. ISBN 978-960-233-288-7». Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, αποθετήριο Ολυμπιάς. 7 Απριλίου 2024. Άρθρο Σ33: σς 8. <https://olympias.lib.uoi.gr/jspui/handle/123456789/33242> & <https://dx.doi.org/10.26268/heal.uoi.12997>.

² Καθηγητής. Βιολογία Ζώων με έμφαση στην Ιχθυολογία. <http://www.bat.uoi.gr/> > Μέλη ΔΕΠ. ileonard@uoi.gr.

Λέξεις-κλειδιά: αναγέννηση σώματος, μηδενική γήρανση, αθανασία κυτταρικής σειράς, αθανασία μέσω αλληπάλληλων κυτταρικών διαιρέσεων, αθανασία μέσω εύρωστων απογόνων, πτώμα προς αποσύνθεση, μακροβιότητα και πολυπλοκότητα σώματος, βλαστοκύτταρα, αρχέγονα κύτταρα, δυνητική αθανασία, δυνάμει αθάνατος κλώνος κυττάρων, αθάνατος κλώνος κυττάρων, πολυπλοκότητα σώματος, αναζωογόνηση σώματος, αφυλετική αναπαραγωγή, φυλετική αναπαραγωγή, διάρκεια ζωής απλού οργανισμού, διάρκεια ζωής σύνθετου οργανισμού, διάρκεια ζωής ζώων, διάρκεια ζωής δίθυρων, διάρκεια ζωής κοιλεντερωτών, διάρκεια ζωής μετάρων, διάρκεια ζωής πρωτόζωων, διάρκεια ζωής σπόγγων, διάρκεια ζωής σπονδυλωτών, διάρκεια ζωής ανθρώπου, εύρωστοι απόγονοι, θάνατος ζώων, μακροβιότητα ζώων, μακροβιότητα ανθρώπου, μακροζωία ζώων, μακροζωία απλών οργανισμών, μακροζωία σύνθετων οργανισμών, μακροζωία ανθρώπου, τέλος της ζωής, αξιοπρεπής θάνατος, θάνατος με αξιοπρέπεια, πεθαίνοντας με αξιοπρέπεια, θάνατος πριν την ώρα του, πρόωρος θάνατος, θάνατος στην ώρα του, ωραίος θάνατος, θάνατος μετά την ώρα του, μετάωρος θάνατος, ανώριμος θάνατος, ώριμος θάνατος, μεθώριμος θάνατος, καλός θάνατος, ευ-θάνατος, ευθανασία, κακός θάνατος, δυσ-θάνατος, δυσθανασία, προθανασία, μεταθανασία, μεταθανάτια μακροζωία, πότε πρέπει να πεθαίνουμε, ΠΠΠ, πότε οφείλουμε να πεθαίνουμε, ΠΟΠ, πώς πρέπει να πεθαίνουμε, ΠώΠΠ, γιατί πρέπει να πεθαίνουμε, ΓΠΠ.

Lifespan and death in various animal organisms³

Ioannis D. Leonardos⁴

Laboratory of Zoology, Department of Biological Applications and Technologies, University of Ioannina, Ioannina, Greece

Summary

The human lifespan is quite long compared to that of many other animals. It reaches about 80 years, with a small number of individuals reaching or even exceeding 100. However, there are some animals, plants, fungi that can live for several hundred or even thousands of years and often show zero aging, while single-celled organisms can divide within a certain number of hours or days and each daughter cell can form the beginning of a potentially immortal cell clone. A type of sponge has been found that is about 11,000 years old. Species of Coelenterates can be over 4000 years old, marine Bivalves (Molluscs) have been found to be over 500 years old. Also, some Vertebrates (Turtles, Whales) have been found to be over 200 years old. A question arises as to what are these mechanisms that support great longevity, and could we gain knowledge from studying them to enhance human health and longevity? The longest living animals are among the simplest organisms, and these include Sponges, Celadons, Hydrozoa, Sea Anemones. Lower Metazoa typically have primal cells (stem cells) that can differentiate into all the cell types they need. This ability gives these animals the ability to grow and regenerate their bodies when needed. These animals could be considered potentially immortal. A critical factor in the longevity and eventual immortality of most lower Metazoa is the large number of stem cells that underpin these animals' characteristic ability to regenerate and rejuvenate their bodies. It seems that longevity is reduced and potential immortality is lost as the complexity of the body increases and the strategies of cell proliferation serve the complexity.

³ 29-4-2017 13:00-14:30 Session: S3 *The programmed death*. **Speech** 3: [YouTube=h- V39eey0w](https://www.youtube.com/watch?v=V39eey0w) 18:28. **Paper**: submitted 30 June 2023; accepted 2 July 2023; no peer reviewed. If the **links** at the top of the first page do not work: > Top of the 1st page: PROCEEDINGS: page 22; footnote 10.

Cite this article: Leonardos I. «Lifespan and death in various animal organisms». In: «When Should We Die? (WnSWD). *Proceedings of the 1st Interdisciplinary Symposium. University of Ioannina, Greece, April 28-30, 2017.* ISBN 978-960-233-288-7». University of Ioannina Publications, Olympias repository. April 7, 2024. Paper S33: ps 8. <https://olympias.lib.uoi.gr/jspui/handle/123456789/33242> & <http://dx.doi.org/10.26268/heal.uoi.12997>.

⁴ Professor. Animal biology with applications to ichthyology. http://www.bat.uoi.gr/eng/files/cvs/Leonardos_CV_en.pdf. ileonard@uoi.gr.

Keywords: zero aging, body regeneration, cell line immortality, immortality through successive cell divisions, immortality through robust offspring, corpse for decomposition, body complexity and longevity, potential immortality, body rejuvenation, animal death, human death, simple organism lifespan, simple organism longevity, complex organism lifespan, complex organism longevity, animal lifespan, human lifespan, bivalve lifespan, coelenterate lifespan, metazoan lifespan, protozoan lifespan, sponge lifespan, vertebrate lifespan, human longevity, animal longevity, asexual reproduction, sexual reproduction, robust progeny, immortality through robust progeny, stem cells, immortal cell clone, end of life, death with dignity, death before its time, death in its time, immature death, death after its time, mature death, postmature death, good death, *efthanassia*, *euthanasia*, *bad death*, *dysthanassia*, *untimely death*, *prothanassia*, *premature death*, *metathanassia*, *posthumous longevity*, *when must we die*, *WnMWD*, *when should we die*, *WnSWD*, *why should we die*, *WySWD*, *how should we die*, *HSWD*.

Ιωάννης Χατζόπουλος: Επόμενος ομιλητής είναι ο κ Ιωάννης Λεονάρδος, είναι καθηγητής στο Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Εργαστήριο Ζωολογίας, και θα μας ομιλήσει «Διάρκεια ζωής και θάνατος στους διάφορους ζωικούς οργανισμούς»

Ιωάννης Λεονάρδος: Καλησπέρα! Θά'θελα να **ευχαριστήσω** την Οργανωτική Επιτροπή που μου έδωσε την ευκαιρία να έρθω να συμμετέχω σ' αυτό το συμπόσιο, και μου έδωσε την ευκαιρία να παρουσιάσω από μια διαφορετική πλευρά, από ένα διαφορετικό πρίσμα, από το πρίσμα των ζωντανών οργανισμών, θέματα σχετικά με την ζωή, τη διάρκεια ζωής, το θάνατο...

Εμείς οι βιολόγοι, οι ζωολόγοι όπως είμαι εγώ, που βλέπουμε τα πράγματα κάτω από το πρίσμα της **εξέλιξης** και του πώς κινείται η ζωή, δεν μένουμε στο άτομο ή στη διάρκεια ζωής τού ατόμου, αλλά το προσεγγίζουμε κάτω από το **είδος**, τον πληθυσμό, ή ακόμη περισσότερο και κάτω από ομάδα ειδών ή ομάδα κλάσεων (Φύλο).⁵ Έτσι, λοιπόν στους ζωικούς οργανισμούς τα πράγματα έρχονται να γίνουν λίγο διαφορετικά.

1. Η ηλικία της ζωής

Ας προσεγγίσουμε το θέμα βλέποντας κάποιες ηλικίες. Φαίνεται ότι η **ζωή** στον πλανήτη Γη άρχισε να εμφανίζεται κάπου 3,7 δισεκατομμύρια έτη πριν από σήμερα.⁶ Οι πρώτοι ζωντανοί **ευκαρυωτικοί** οργανισμοί (οργανισμοί που έχουν πλήρως σχηματισμένο πυρήνα, 'κάρυον') εμφανίστηκαν πριν από 1,7 δισεκατομμύρια έτη.⁷ Κάπου 600 εκατομμύρια έτη πριν φαίνεται ότι σχηματίστηκαν οι πρώτοι **πολυκύτταροι** οργανισμοί, τα πρώτα ζώα, μετάζωα, κι αυτά φαίνεται ότι προέκυψαν απ' την δημιουργία μιας αποικίας κυττάρων δινομαστιγωτών, πρωτοζώων, τα οποία έφτιαξαν μια ομάδα (εικόνα 1).⁸ Αυτή η ομάδα άρχισε να λειτουργεί, άρχισαν κάποια κύτταρα να διαφοροποιούνται, κι έτσι σχηματίστηκαν σώματα που μέσα σ' αυτά εξυπηρετούνταν κάποιες λειτουργίες. Απ' τα πρώτα **μετάζωα** είναι οι σπόγγοι.

⁵ Δεν πρόκειται για το φύλο (αρσενικό, θηλυκό). Το Φύλο, με Φ, είναι βιολογική κατηγορία ταξινόμησης των οργανισμών που έζησαν ή ζουν στη Γη.

⁶ «Η **Μεγάλη Έκρηξη** (αγγλικά: Big Bang, Μπιγκ Μπανγκ) είναι κοσμολογική θεωρία σύμφωνα με την οποία το Σύμπαν δημιουργήθηκε από μια υπερβολικά πυκνή και θερμή κατάσταση, περίπου **13,8 δισεκατομμύρια χρόνια**. Η θεωρία αυτή για τη δημιουργία του Σύμπαντος είναι η πιο διαδεδομένη σήμερα στην επιστημονική κοινότητα.» https://el.wikipedia.org/wiki/Μεγάλη_Έκρηξη. Επομένως, για τα πρώτα **10,1** δισεκατομμύρια χρόνια τού Σύμπαντος (13,8-3,7) **δεν υπήρχε ζωή** στη Γη, για 3,7 φορές (13,8/3,7) περισσότερο χρόνο.

⁷ «Με τον ελληνικό, διεθνή σήμερα, όρο '**ευκαρυωτικά**' ή 'ευκαρυώτες' ονομάζονται τα κύτταρα τα οποία έχουν πλήρως σχηματισμένο πυρήνα (αρχαία ελληνικά «κάρυον»), εξ ου και η ονομασία τους, σε αντιδιαστολή με κύτταρα που δεν έχουν σχηματισμένο πυρήνα, τα λεγόμενα προκαρυωτικά κύτταρα.» [wikipedia/Ευκαρυωτικά_κύτταρα](https://el.wikipedia.org/wiki/Ευκαρυωτικά_κύτταρα). Επομένως, για δύο δισεκατομμύρια έτη ζωής στη Γη (3,7-1,7) υπήρχαν μόνο προκαρυωτικοί ζωντανοί οργανισμοί.

⁸ Το πρώτο 1 δισεκατομμύριο έτη από τα 1,7 της ευκαρυωτικής ζωής στη Γη, υπήρχαν μόνο μονοκύτταροι οργανισμοί.

Και μετά από αυτά τα Κνιδάρεια, δηλαδή τα κοιλεντερωτά, οι μέδουσες, οι ύδρες και όλ' αυτά, που έχουνε μια μακρά ιστορία.



Φαίνεται ότι ο σύγχρονος **άνθρωπος** εμφανίστηκε κάπου μόλις 200.000 χρόνια πριν από σήμερα. Και το θέμα είναι ότι — βλέποντας τη διάρκεια ζωής του ανθρώπου, ότι ο άνθρωπος ζει 80 χρόνια κατά μέσον όρο (κάποια άτομα βρέθηκε ότι έζησαν 100, στην Ικαρία λίγο περισσότερο, στον Καύκασο επίσης) — ερχόμαστε λοιπόν να δούμε και να σκεφτούμε με το πρίσμα και με το μάτι των ζωικών οργανισμών, και θα σας ρωτούσα: Πώς θα σας φαίνονταν αν σας έλεγε κάποιος ότι υπάρχουν ζωντανοί οργανισμοί οι οποίοι μπορεί και να ζουν από τότε που εμφανίστηκε η ζωή στον πλανήτη; Ή πώς θα σας φαίνονταν αν λέγαμε ότι υπάρχουν ζωντανοί οργανισμοί οι οποίοι ζουν κάποιες χιλιάδες χρόνια; Ή ότι υπάρχουν οργανισμοί που μπορεί και να μην πέθαναν ή που μπορεί να μην πεθάνουν;

2. Η ηλικία των πρωτόζωων

Ας δούμε όμως ορισμένα πράγματα όσον αφορά τα **πρωτόζωα**. Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι οργανισμοί, ευκαρυωτικοί, συνήθως ετερότροφοι, με δυνατότητα κίνησης. Αυτοί οι οργανισμοί πολλαπλασιάζονται με διχοτόμηση. Από ένα κύτταρο, από ένα μητρικό κύτταρο, προκύπτουν δύο θυγατρικά, τα οποία για να εμφανιστούν ξεκινά μια αποδιαφοροποίηση τού μητρικού κυττάρου και σχηματίζονται δύο θυγατρικά κύτταρα τα οποία είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους και οπωσδήποτε πανομοιότυπα με το μητρικό κύτταρο από το οποίο προέκυψαν. Αυτά τα κύτταρα προκύπτουν από μια **αφυλετική κλωνική αναπαραγωγή** (χωρίς φύλο: αρσενικό, θηλυκό). Θεωρητικά, οι απόγονοι είναι ταυτόσημοι με όλα τα μητρικά κύτταρα από τα οποία προέκυψαν.

Η διάρκεια ζωής τής κάθε γενιάς είναι πολύ μικρή, μπορεί να είναι κάποιες ώρες ή μπορεί να είναι κάποιες μέρες. Έτσι λοιπόν φαίνεται ότι σ' αυτή την σειρά κυττάρων υπάρχει μια **αθανασία**. Αθανασία σειράς, **χωρίς** θάνατο των μελών της: δεν αφήνουν πίσω τους πτώμα για αποσύνθεση, απλά μετά ώρες ή μέρες διαιρούνται σε δύο θυγατρικά: "*Τα μικρόβια ποτέ δεν πεθαίνουν*" θα λέγαμε, δεν αφήνουν πίσω τους πτώμα.

Στοιχεία τα οποία υπήρχαν στον πρώτο πρόγονο, συνεχίζουν να υπάρχουν σ' όλους τους απογόνους του. Ενδεχομένως συστατικά που υπήρχαν στα πρώτα ευκαρυωτικά κύτταρα που δημιουργήθηκαν στον πλανήτη υπάρχουν και σήμερα. Σε αυτούς τους μονοκύτταρους αφυλετικά αναπαραγόμενους οργανισμούς, η συζήτηση για γήρανση ή/και θάνατο αφορά την κλωνική καλλιέργεια και όχι τους μεμονωμένους οργανισμούς, αφού τα κύτταρα τυπικά διαιρούνται κάθε λίγες ώρες ή ημέρες.

Αν δούμε το θέμα υπό το πρίσμα της δικής μας, ανθρώπινης, οπτικής, θα σας πω το εξής: Μια καλλιέργεια *Παραμέκιου* (*Paramecium aurelia*, ένα βλεφαριδοφόρο) ξεκίνησε το 1907, συνέχισε και ζούσε για 36 χρόνια. Σ' αυτά τα 36 χρόνια συμπληρώθηκαν 21.800 γενεές. Αν αυτό το αναγάγουμε στην ηλικία του ανθρώπου φανταστείτε πόσα χρόνια θα ζούσε.

Φαίνεται, λοιπόν, ότι στα πρωτόζωα, δηλαδή σε μονοκύτταρους οργανισμούς, σε μονοκύτταρους **κατώτερους** οργανισμούς, προκύπτουν ορισμένα θέματα συγκεχυμένα όσον αφορά τη διάρκεια ζωής,

τους κλώνους, την αθανασία, την διαφοροποίηση των κυττάρων, την αποδιαφοροποίηση των κυττάρων· και φαίνεται ότι όλα αυτά συμβάλλουν στη μακροζωία των μελών αυτής της ομάδας.

3. Η ηλικία των μεταζώων

Αν έρθουμε τώρα να δούμε λίγο τι συμβαίνει με τους σπόγγους, που είναι μετάρζωα, κατώτεροι οργανισμοί (κατώτερους τους θεωρούμ' εμείς). Οι σπόγγοι φαίνεται ότι εμφανίστηκαν στον πλανήτη 640 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα, είναι φυσικά τα αρχαιότερα ζώα της Γης, εμφανίστηκαν τουλάχιστον 100 εκατομμύρια έτη νωρίτερα από την περίοδο της λεγόμενης «**έκρηξης της ζωής**» που συνέβη κατά την Κάμβριο Περίοδο. Πιθανώς αυτοί εξελίχθηκαν από έναν κοινό πρόγονο, από ένα πρωτόζωο, από ένα δινομαστιγωτό. Αυτοί έχουν ένα απλό σωματικό πρότυπο, λίγοι τύποι κυττάρων πάνω στο σώμα τους, και αυτά τα λίγα κύτταρα αλληλεπιδρούν με έναν σχετικά παράξενο τρόπο. Σ' αυτό το σώμα όμως των σπόγγων υπάρχουν κάποια **σκελετικά** στοιχεία, τα οποία είναι ανόργανα και μπορούν να μας βοηθήσουν να δούμε την ιστορία των σπόγγων.

Λοιπόν, βρέθηκε πριν από λίγα χρόνια στη θάλασσα της Κίνας ένα είδος σπόγγου το οποίο ονομάζεται *Μονοράφης τσάνι* [*Monorhaphis chuni*], ζει σε **μεγάλα** βάθη, έχει το χαρακτηριστικό ότι το σώμα του έχει άκανθες οι οποίες είναι πολύ μεγάλες, φτάνουν τα τρία μέτρα (3 m) σε μήκος και έχουν διάμετρο κοντά στο ένα εκατοστό (1 cm). Αυτές οι άκανθες εξυπηρετούν το σπόγγο να στηρίζεται στο υποστρώμα και το σώμα του να βρίσκεται ψηλά. Οι άκανθες, λοιπόν, μας βοηθάνε στον προσδιορισμό της ηλικίας του σπόγγου. Μελετώντας αυτόν τον σπόγγο, βρέθηκε ότι η ηλικία του ήταν κάπου 11.000 χρόνια, με μια απόκλιση 3.000 ετών, δηλαδή μπορούσε να είναι από 8.000 χρόνια μέχρι 14.000 χρόνια. Βέβαια, αυτός ήταν ο **ένας** σπόγγος που μελετήθηκε· αυτό δεν αποκλείει ο αδερφός του, κάποιος άλλος εκεί κοντά, να μην είναι 11.000 χρόνια αλλά να είναι πολύ περισσότερα (ή λιγότερα). Ωστόσο, φαντάζεστε ότι αυτός ο οργανισμός είναι 11.000 ετών; Φανταστείτε "τι έχουν δει τα μάτια του", τι έχει γνωρίσει, ή τι θα μπορούσε να δει ακόμη! –αν δεν τον είχαμε βγάλει εμείς, αν δεν τον είχαν πιάσει.

Έτσι λοιπόν φαίνεται ότι μονοκύτταροι οργανισμοί – ή πολυκύτταροι οργανισμοί που αποτελούνται όμως από λίγα κύτταρα, στα πρώτα στάδια πολυπλοκότητας – δημιουργούν αθάνατες κυτταρικές σειρές (στην ιατρική έρευνα, σήμερα, χρησιμοποιούν καρκινικά κύτταρα μιας ασθενούς περίπου από το 1950⁹). Αυτές λοιπόν οι αθάνατες κυτταρικές σειρές, των οποίων είναι σχετικά δύσκολο ή αδύνατο να προσδιορίσουμε την ηλικία, κρατάνε για πάρα πολλά χρόνια. Έχουμε όμως το θετικό στους σπόγγους να μπορούμε να βρούμε την ηλικία τους μέσω από τις άκανθές τους.

Οι σπόγγοι λοιπόν βρίσκονται στο **μεταίχμιο** μεταξύ των αθανάτων κυτταρικών σειρών των μονοκύτταρων οργανισμών και του πεπερασμένου της διάρκειας ζωής των πολυκύτταρων οργανισμών. Σ' αυτούς τους οργανισμούς συμβαίνει το εξής: Μέσα στο σώμα τους υπάρχουν δύο τύποι κυττάρων: τα **χοανοκύττα-ρα**, τα οποία είναι κύτταρα που ασχολούνται με τη **θρέψη** του οργανισμού, και τα **αρχαιοκύτταρα** που είναι **πρώιμα βλαστικά** κύτταρα, μια αποθήκη κυττάρων από την οποία δημιουργούνται τα κύτταρα του σώματος. Παράλληλα, αυτή η αποθήκη κυττάρων συντηρείται και από χοανοκύτταρα τα οποία αποδιαφοροποιούνται, ξαναγίνονται αρχαιοκύτταρα, και ως αρχαιοκύτταρα θα σχηματίσουν οτιδήποτε χρειαστεί ο σπόγγος. Έτσι λοιπόν, βρισκόμαστε σ' αυτούς τους οργανισμούς, τους πολυκύτταρους οργανισμούς, έχοντας μια αποθήκη κυττάρων που μπορεί να δώσει το οτιδήποτε χρειαστούν.

⁹ Η Αφρικανο-Αμερικανίδα **Ενριέτα Λάκς** (Henrietta Lacks: 1/9/1920–4/10/1951), πέθανε 31 ετών από καρκίνο. Καρκινικά κύτταρά της είναι η πηγή της πρώτης αθάνατης ανθρώπινης κυτταροσειράς HeLa (**Henrietta Lacks**), μιας από τις σπουδαιότερες κυτταροσειρές στην ιατρική έρευνα, που υπό ειδικές συνθήκες αναπαράγεται απεριόριστα (αθανασία κυτταροσειράς) και συνεχίζει να είναι η πηγή ανεκτίμητων ιατρικών πληροφοριών μέχρι σήμερα. <https://en.wikipedia.org/wiki/HeLa>. https://en.wikipedia.org/wiki/Immortalised_cell_line. Rebecca Skloot: *The Immortal Life of Henrietta Lacks* (Η αθάνατη ζωή της Ενριέτα Λάκς), March 8, 2011: Amazon.com: <https://www.amazon.com/Immortal-Life-Henrietta-Lacks/dp/1400052181>. Rebecca Skloot: *Η αιώνια ζωή της Henrietta Lacks*: Biblionet.gr: <https://biblionet.gr/titleinfo/?titleid=167950>. Έλενα Κιουρκτση. Ο άνθρωπος πίσω από τα κύτταρα HeLa. *Η Καθημερινή*. 02.07.2011: <https://www.kathimerini.gr/culture/430902/o-anthropos-piso-apo-ta-kyttara-hela/>.

4. Η ηλικία των κοιλεντερωτών

Ας έρθουμε να δούμε μια άλλη ταξινομική ομάδα που είναι τα κοιλεντερωτά (οι μέδουσες, τα κοράλλια, οι θαλάσσιες ανεμώνες, οι ύδρες κτλ). Για λίγο, ας προσεγγίσουμε το θέμα από μια άλλη πλευρά, αυτήν της μυθολογίας.

Εικόνα 2. Λερναία Ύδρα και Ύδρα Βιρίντις (*Hydra viridis*)



Ο Ηρακλής κόβει τα κεφάλια της μυθικής αθάνατης Λερναίας Ύδρας



Η σημερινή αθάνατη Ύδρα Βιρίντις των γλυκών νερών

Στην εικόνα 2 ο μύθος της λερναίας ύδρας. **Λερναία ύδρα** ήταν ένα μυθικό τέρας το οποίο είχε ένα σώμα με 9 κεφάλια, ήταν **αθάνατη**, ζούσε κάπου στο Άργος, στην περιοχή Λέρνη, σε βαλτότοπους, σε γλυκά νερά, πάρα πολύ εύτροφα. Σύμφωνα με το μύθο, τη σκότωσε ο Ηρακλής στον δεύτερο άθλο του. Αυτή είχε το χαρακτηριστικό ότι όταν πήγαινε κάποιος και της έκοβε το κεφάλι, ξανάβγαζε άλλο ή μπορεί νά'βγαζε και δυό κεφάλια. Ο Ηρακλής, σ' αυτή την περίπτωση, αφού ταλαιπωρήθηκε, έτσι λέει η μυθολογία, αναγκάστηκε κόβοντάς της το κάθε κεφάλι να το καίει, να καίει το σώμα ώστε να σταματήσει την αναγέννησή του.¹⁰ Κατ' αυτό τον τρόπο μείωνε τα κεφάλια, μέχρι που έφτασε στο τελευταίο, το κεντρικό κεφάλι, το έκοψε, το έθαψε, κι έτσι σταμάτησε να υπάρχει αυτό το μυθικό τέρας.

Ερχόμαστε τώρα σε κάποιον άλλο οργανισμό τον οποίον έχουμε **σήμερα**. Είναι η **ύδρα**, η **ύδρα βιρίντις** (*Hydra viridis*) και, πραγματικά, είναι πρόκληση στο τί σχέση υπάρχει μεταξύ της μυθολογίας και της πραγματικότητας της σημερινής. Η **ύδρα βιρίντις** είναι ένα κοιλεντερωτό το οποίο ζει στα εύτροφα νερά. Το σώμα της περιλαμβάνει 7 έως 9 κεραίες, οι κεραίες έχουν δηλητήριο για τους οργανισμούς, ακόμη και για μάς, μας ενοχλεί. Αν της κόψουμε τη μία κεραία, βγάζει άλλη. Αν διχοτομήσουμε την κεραία, βγάζει δύο. Αυτός ο οργανισμός πρακτικά είναι **αθάνατος**. Γιατί έχει στο σώμα του ένα μεγάλο αριθμό κυττάρων, που λέγονται νεοβλάστες, από τα οποία μπορεί συνεχώς και αναπλάθει οτιδήποτε καταστραφεί, οτιδήποτε χαλάσει. Αυτός λοιπόν ο οργανισμός φτάνει στην αθανασία, έχει φτάσει στην αθανασία, αναγεννώντας το σώμα του από τη συνεχή αποθήκη κυττάρων που έχει. Έχει υπολογιστεί από πειράματα στο εργαστήριο, ότι η ηλικία **αυτής** της ύδρας φθάνει, μπορεί να φτάσει, μέχρι τα 1400-1500 χρόνια.

5. Η ηλικία των σκωλήκων

Υπάρχει μια άλλη ταξινομική ομάδα που είναι οι πλανάρειες. Οι πλανάρειες ανήκουν στην ίδια ομάδα που με την ταινία του εντέρου –για όσους είστε γιατροί–, είναι πλατυέλμινθες. Λοιπόν, αυτοί οι οργανισμοί έχουν μια πολύ μεγάλη αναγεννητική ικανότητα λόγω των **νεοβλαστών** που έχουν, δηλαδή κυττάρων στο σώμα τους που έρχονται και αναπλάθουν. Οι νεοβλάστες της πλανάρειας είναι μικρά κύτταρα, με πυρήνα και λίγο κυτταρόπλασμα, και έρχονται κάθε φορά και αντικαθιστούν αυτό το οποίο έχει χαλάσει.

¹⁰ Το κάψιμο αυτό θυμίζει την ευρέως σήμερα χρησιμοποιούμενη **αποστείρωση** χειρουργικών εργαλείων και άλλων αντικειμένων με υψηλές θερμοκρασίες, <https://el.wikipedia.org/wiki/Αποστείρωση>.

Αποτελούν το 1/4 των κυττάρων του σώματος και αντικαθιστούν έτσι το οτιδήποτε προκύψει. Η πλανάρια έχει το εξής χαρακτηριστικό ότι, όσο και να την κόψουμε, ό,τι κομμάτι και να μείνει, αυτή θα δώσει τον πλήρη οργανισμό. Μπορούμε να την κόψουμε στα δύο, μπορούμε να την κόψουμε στα 10 κομμάτια, το κάθε κομμάτι θα αναπλάσει και θα δώσει έναν τέλειο ξανά οργανισμό σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

Έτσι λοιπόν **δυνητικά** είναι αθάνατη. Από ένα άτομο πλανάριας μπορούμε να πάρουμε πολύ λίγα κύτταρα, να τα καταψύξουμε, να τα συντηρήσουμε και όταν θελήσουμε μπορούμε από 'κει να φτιάξουμε μια καινούργια πλανάρια, αναγεννημένη, νέα, χωρίς ασθένειες, χωρίς προβλήματα, χωρίς τίποτε.

6. Η ηλικία των κοραλιών, των καρκινοειδών, των χελωνών, των θηλαστικών

Αντίστοιχα, λοιπόν, μέσα στο ίδιο πλαίσιο, ξέρουμε ότι υπάρχουν οργανισμοί, κατώτεροι οργανισμοί, όπως είναι τα **κοράλια** που έχει βρεθεί ότι η ηλικία τους φτάνει τα 4.500 χρόνια, μύδια, **δίθυρα**, τα οποία έχει βρεθεί η ηλικία τους φτάνει στα 500 χρόνια, **αστακοί**, οι οποίοι φτάνουν στα 100 χρόνια. Στους αστακούς μάλιστα έχουμε ένα άλλο χαρακτηριστικό, ότι στο σώμα τους υπάρχει και διαρκώς λειτουργεί τελομεράση, και έτσι καλύπτει (διορθώνει) όλες τις βλάβες που μπορεί να συμβούν στα χρωμοσώματα.

Έχουμε βρει όμως και **σπονδυλωτά**, όπως είναι "η χελώνα του Δαρβίνου", την οποία λέγεται ότι έφερε ο Δαρβίνος από τα νησιά Γκαλαπάγκος στην Αγγλία και από εκεί βρέθηκε στην Αυστραλία, που έζησε κοντά στα 200 χρόνια (177 έτη).

Αλλά υπάρχουν και ορισμένα θηλαστικά τα οποία ζουν πολλά χρόνια, κάπου στα 200 έτη (φάλαινες).

7. Ο εξελικτικός στόχος όλων των ειδών

Κλείνοντας, μπορούμε να πούμε το εξής: Ο εξελικτικός **στόχος κάθε είδους** είναι η διαιώνισή του. Αυτή η διαιώνιση μπορεί να επιτευχθεί με δυο τρόπους: Είτε μέσω της αύξησης της διάρκειας ζωής τού ατόμου που μπορεί να δώσει μακροβιότητα και ενδεχομένως αθανασία στο άτομο. Είτε μέσ' απ' την παραγωγή περισσότερων απογόνων, δηλαδή: αναπαραγωγή, απόγονοι μικρής διάρκειας ζωής, **αλλά** διαιώνιση μέσω των απογόνων, μέσω αυτών που αφήνει πίσω του.

Τα πρωτόζωα και οι κατώτεροι ζωικοί οργανισμοί φαίνεται ότι έχουν επιλέξει τη στρατηγική της μακροβιότητας και της διαιώνισής τους μέσω των κλώνων. Απ' την άλλη πλευρά όμως, η εξέλιξη και η εμφάνιση **κυρίως** της φυλετικής αναπαραγωγής, μέσω των φύλων θηλυκού - αρσενικού, έδωσε τη δυνατότητα στους ζωικούς οργανισμούς να έχουν μικρή διάρκεια ζωής και να επενδύουν στους απογόνους τους. Έτσι, οι ανώτεροι οργανισμοί γίνονται αθάνατοι μέσα απ' την εναλλαγή (διαδοχή) γενεών.

Φαίνεται, ότι η στρατηγική της εξέλιξης στους ζωικούς οργανισμούς είναι η μείωση της διάρκειας ζωής τού ατόμου, η μείωση της μακροβιότητας, και η επένδυση στην αναπαραγωγή του, σε εύρωστους απογόνους του (τού ατόμου).

Έχουμε πολλά παραδείγματα από το ζωικό βασίλειο, όπου ανώτερα ζώα, αμφίπλευροσυμμετρικά, χορδωτά, σπονδυλωτά (όπως ο σολωμός, το χέλι, το αλογάκι της παναγιάς), επενδύουν **μόνο** σε μια αναπαραγωγή, επενδύουν στην **ποιότητα** των απογόνων, στο μεγάλο αριθμό **εύρωστων** απογόνων, και αφήνουν τη ζωή του ατόμου, αφήνουν την ηλικία του ατόμου. Όπως και ανώτερα ζώα που επενδύουν σε πολλές αλλά λίγες αναπαραγωγές, όπως το πρόβατο, το άλογο, ο **άνθρωπος** κτλ.

8. Συμπερασματικά

Έρχομαι λοιπόν να διατυπώσω το ερώτημα: Μήπως τελικά η εξέλιξη είναι αυτή που μάς δείχνει το δρόμο για την **περιορισμένη** διάρκεια ζωής του ατόμου, για τη **φυλετική** αναπαραγωγή (μέσω των δύο φύλων αρσενικού-θηλυκού), και για την παραγωγή πολυάριθμων **εύρωστων** απογόνων; Η εξέλιξη, δηλαδή, έχει εξασφαλίσει την αθανασία των πολυπλοκότερων οργανισμών (επομένως και του ανθρώπου) μέσω απογόνων.

Κλείνοντας θα ήθελα να σας ευχαριστήσω για την ευκαιρία που μου δώσατε και για την προσοχή σας.

Ιωάννης Χατζόπουλος: Ευχαριστούμε τον κύριο Λεονάρδο για την ενδιαφέρουσα ομιλία του...