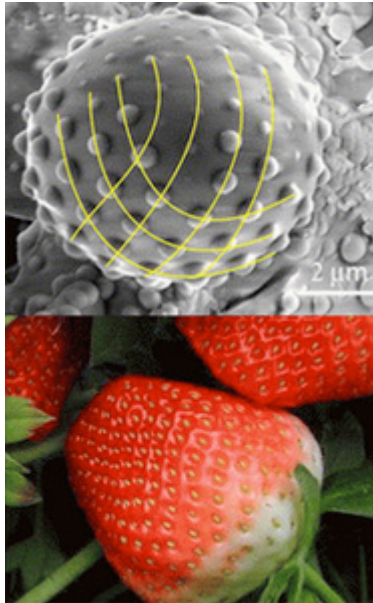


## Αποδείξεις για τη συμμετρία στη φύση;

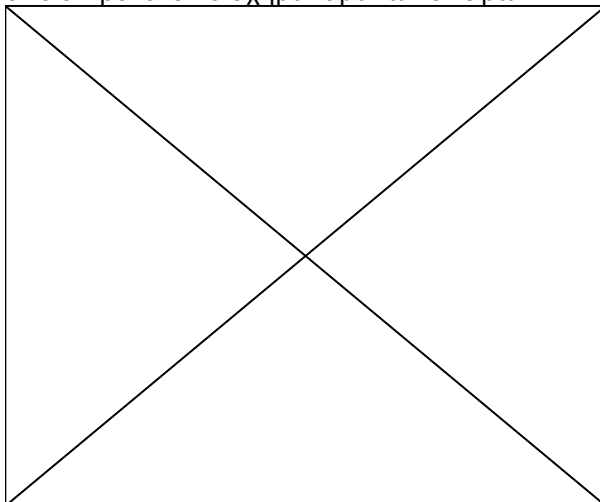
### PATHFINDER

12:41, ανανέωση: 16:20



Η αισθητική και η συμμετρία της γραφικής παράστασης της ακολουθίας Fibonacci, η οποία δίνει σπείρες, έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον αρκετών επιστημόνων εδώ και αρκετό καιρό. Ωστόσο αναζητείται ακόμα μια μαθηματική ή φυσική εξήγηση για την τόσο συχνή παρουσία αυτής της δομής γύρω μας.

Προσφάτως, οι επιστήμονες αναπαρήγαγαν επιτυχώς την δομή αυτών των σπειρών στο εργαστήριο και ανακάλυψαν ότι υπεύθυνο για αυτή τη δομή είναι ένα ελαστικό στρώμα το οποίο προκαλεί το σχηματισμό των σπειρών.



Η ανακάλυψη αυτή θα μπορούσε να δικαιολογήσει την διαδεδομένη εξάπλωση αυτών των σπειροειδών δομών στα φυτά.

Ο Chaorong Li, από το πανεπιστήμιο Zhejiang Sci-Tech και το Ινστιτούτο Φυσικής στο Beijing, μαζί με τους Ailing Ji και Zexian Cao δημιούργησαν τη δομή των σπειρών Fibonacci με τη βοήθεια ανόργανων μικροδομών.

Η αυθόρμητη ανάπτυξη μιας δομής, όπως αυτή των σπειρών Fibonacci, έχει γίνει ελάχιστα κατανοητή από τους επιστήμονες έως σήμερα ενώ τα αποτελέσματα των επιστημονικών ερευνών προτείνουν ότι οι δομές των φυτών είναι επακόλουθο της πρόσμιξης τόσο σφαιρικών αλλά και κωνικών δομών.

«Οι δομές οι οποίες αναπτύσσονται αυθόρμητα στη φύση είναι γενικώς μια βελτιστοποιημένη διάταξη δομικών στοιχείων τα οποία βρίσκονται σε αλληλεπίδραση», σχολιάζει ο Cao.



«Εικάζεται ότι οι σπείρες Fibonacci είναι αποτέλεσμα της συσσώρευσης της μικρότερης δυνατής ελαστικής ενέργειας. Τα πειράματα τα οποία διενεργούνται διασφαλίζουν μια παραστατική απόδειξη αυτής της αρχής».

Οι σπείρες Fibonacci εμφανίζονται σε πολλά φυτά. Η δομή των σπειρών αποτελείται από καμπύλες γύρω από μια επιφάνεια, που ακολουθούν τόσο αριστερόστροφη αλλά και δεξιόστροφη τροχιά.

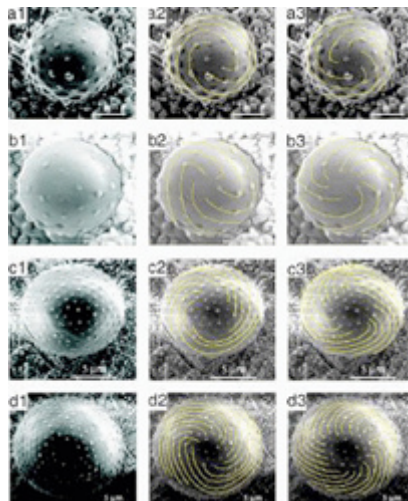
Ο αριθμός των σπειρών πάνω σε μια επιφάνεια είναι δύο συνεχόμενοι αριθμοί της ακολουθίας Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, κτλ).

Οι Li, Ji, και Cao παρήγαγαν μια σειρά σπειρών 3x5, 5x8, 8x13 και 13x21. Όμως λόγω του ότι οι δομές ήταν πολύ μικρές, η επόμενη σειρά (21x34) θα περιείχε περισσότερα από 700 «σφαιρίδια», προκαλώντας τόση τάση η οποία θα μπορούσε να προκαλέσει την καταστροφή της δομής.

Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν μια τεχνική η οποία εφαρμόζεται συνήθως για τη κατασκευή μαζικών μικρο και νανοδομών.

«Στα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν εφαρμόστηκε μια μικρής κλίμακας δυναμική διαδικασία με προσαρμοζόμενες κωνικές δομές, στις οποίες ένα μόνο στοιχείο θα μπορούσε να ανατρέψει τη συμμετρία».

«Σε αυτόν τον τομέα, η επιστήμη της προσομοίωσης θα μπορούσε να δώσει ικανοποιητικές απαντήσεις», αναφέρει ο Cao. Οι επιστήμονες πειραματίστηκαν με διάφορες δομές και ανακάλυψαν ότι μόνο οι κώνοι μπορούν να παράγουν τις σπείρες Fibonacci με υψηλή συμμετρία. Ωστόσο, οι σφαίρες παρήγαγαν τριγωνικές δομές.



Οι επιστήμονες όμως τονίζουν ότι οι κωνικές επιφάνειες δεν χρειάζεται να είναι τέλειες για να παράγουν σπείρες Fibonacci, κάτι το οποίο μπορεί να εξηγήσει την τόσο συχνή εμφάνισή τους στη φύση.

«Η διάταξη των δομικών συστατικών εξαρτάται από την γεωμετρία του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκονται τα σωματίδια. Το μόνο που έχετε να κάνετε, για να κατανοήσετε το παραπάνω, είναι να παρατηρήσετε τη συμμετρική διάταξη των αγκαθιών ενός κάκτου», εξηγεί ο Cao.

«Το μόνο που γνωρίζω είναι ότι οι σπείρες Fibonacci δεν είναι η μικρότερη δομή μιας σφαίρας. Παρόλα αυτά οι σπείρες αυτές εμφανίζονται σε κωνικές κυτταρικές δομές στη φύση. Θεωρώ ότι οι σπείρες Fibonacci είναι η μικρότερη μορφή δομής που μπορεί να εμφανιστεί σε κωνικές επιφάνειες, όμως δεν μπορώ να το αποδείξω».

Η θεωρία του Cao για τα φυτά υποστηρίζεται από την πολύ παλιά επιστημονική βιβλιογραφία, παρόλα αυτά οι επιστήμονες θα πρέπει να ανακαλύψουν μια μαθηματική απόδειξη.

Ο Cao πρόσθεσε ότι υπάρχουν παρόμοια «προβλήματα» και στη φυσική. Συνέχισε λέγοντας ότι οι φυσικοί ξέρουν ότι η ισομετρική κεντρική κρυσταλλική δομή είναι η μικρότερη διάταξη για τα άτομα πολλών μετάλλων, κάτι το οποίο όμως δεν έχει ακόμα αποδειχτεί.

*Ας ελπίσουμε λοιπόν ότι κάποια μέρα όλα τα παραπάνω θα αποδειχτούν. Ίσως η απόδειξη περιπτώσεων αυτού του είδους να απαιτεί τη χρήση νέων μαθηματικών κανόνων, όπως ε χει πε κάποτε ο David Hilbert: "Η φυσική να πολύ δύσκολη γα τους φυσικούς".*

