



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΧΩΡΟΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕ ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ & ΥΛΙΚΑ**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
ΨΑΡΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΗΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

Η ΚΑΤΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ
ΧΩΡΙΚΟΙ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΡΧΕΤΥΠΙΚΩΝ ΕΚΦΟΡΩΝ

Αφορμή

Ξεπερνώντας την απριόρι εξιδανίκευση των παρελθοντικών δομών, η έλξη για τις διάσπαρτες στην κρητική ύπαιθρο χωρικές δομές, αυτές που αποκαλούμε ως χώροι δομές του ελάχιστου, παρέμεινε, συνέχιζε να υπάρχει. Πέρα τούτου ή μάλλον χωρίς αυτό θα έπρεπε και αυτές , γυμνές πλέον από νοηματοδοτήσεις, να υπεισέρχονται τουλάχιστον σε μια ζώνη αισθητικής αδιαφορίας. Κάτι το οποίο δεν συνέβαινε. Αυτές παρέμεναν σημαντικές, χωρίς να έχω την δυνατότητα να ισχυριστώ κάτι παραπάνω πέραν του γεγονότος ότι παρήχθησαν από ένα άνθρωπο που παρά την χρονική του εγγύτητα σε μας είναι πλέον πολύ μακριά. Σε έναν τελείως διαφορετικό τρόπο ύπαρξης, έναν διαφορετικό ορίζοντα αντίληψης ξένο προς εμένα, απωθημένο και αλλοιωμένο μέσα από μετέπειτα διαφορετικά αντιληπτικά καλειδοσκόπια που όμως, γνωρίζω, ότι αποτελεί, πολλαπλώς, στοιχείο συγκρότησης μου και άλλοτε αδιόρατο άλλοτε εμφανώς του σήμερα στο οποίο εντάσσομαι. Η ανικανότητα της αντίληψής μου να ισχυριστεί με βεβαιότητα κάτι παραπάνω δεν περιόριζε, ούτε ελάττωνε την ένταση της προσέγγισής μο

πρόθεση

Παίρνοντας δάνεια από την επιστήμη της ψυχολογίας και της βιολογίας επιχειρείται η κατασκευή ενός εννοιολογικού μηχανισμού προσέγγισης των δομών αυτών που κυριαρχούν στην ανώνυμη αρχιτεκτονική. Το μελετητικό αυτό εγχείρημα αποπειράται να ανταμώσει τις διάσπαρτες αυτές χωρικές δομές κατοίκησης, αποφεύγοντας τους συνήθεις αντιληπτικούς σκοπέλους που εγγενώς περικλείει μια τέτοια ανάλυση. Επιχειρείται η όποια προσέγγιση να γίνει μέσα από ένα ευρύτερο, ήδη επιμελώς ορισμένο στοχαστικό πεδίου αναφοράς που προσεγγίζει την αρχιτεκτονική πρωτογενώς, ως μέρος των επιστημών του ανθρώπου, και την αναλύει σε πτυχές του ευρύτερου ανθρώπινου γίνεσθαι. Αυτή ακριβώς, η αντάμωση των χωρικών δομών ως πτυχών, εκφάνσεων, απολήξεων η εκφραστών, μέσα από το αντιληπτικό πρίσμα, **ευρύτερων** διαδικασιών και λειτουργιών της ανθρώπινης ύπαρξης αποτελεί τον στόχο της εργασίας.

Αφού *αποδεχόμαστε*, και όχι πια *σιωπηρά*, *πως υπάρχει ένας σύνδεσμος ανάμεσα στην μορφή, η αλλιώς δομή, και την συμπεριφορά ... με την έννοια ότι, για να καταλάβουμε την μορφή, είναι απαραίτητο να καταλάβουμε τα πρότυπα της συμπεριφοράς, περιλαμβανόμενων των οποίων επιθυμιών, κινήτρων και συναισθημάτων, επειδή η μορφή είναι η υλοποίηση αυτών των προτύπων*, σύμφωνα με τον Ραποपोर्ट ¹, δεν μας απομένει παρά η οποία προσέγγιση να γίνει μέσα από το πρίσμα αυτό. Για να μελετηθεί δηλαδή σύμφωνα με τα παραπάνω μια δομή, θα πρέπει να μελετηθεί ο παράγωγος αυτής, ο άνθρωπος και το ευρύτερο πλαίσιο όπου αυτός εντάσσεται, η πραγματικότητα στην οποία η δομή αυτή εντασσόταν και παρήχθη. Προσδοκούμε να αφήσουμε πίσω μας γνώριμα ολισθήματα όπως την εστίαση στην εντοπιότητα των δομών, δείγματα ενός, που αντιμετωπίζουμε ιδιαίτερου και ανεξάρτητου από το ευρύτερο ανθρωπινό γίνεσθαι, πολιτισμού επιζητούμε να δούμε, πέρα από όποια καθεστώτα ιστορικότητας, την πραγματικότητα που αυτά φέρουν. Επιζητώντας να κατανοήσουμε την παράγωγή των χωρικών δομών σε πρωτογενές επίπεδο θεωρούμε ότι οφείλουμε, αναπόφευκτα, να εξετάσουμε και τις κατασκευές αυτές, ως προς τον καθολικό χαρακτήρα που αυτές έχουν, αν έχουν, και τον παράγωγο αυτών των δομών, που πάρα την φαινομενική διαφοροποίηση του, αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου, συνολικού, δυναμικά εξελισσόμενου ανθρωπινού γίνεσθαι και μετέπειτα, σχεδόν παράλληλα, συνεπής στην αρχική ερευνητική πρόθεση, να προσπαθήσουμε να τοποθετηθούμε μέσω αυτών σε κάτι συνολικότερο.

Τίποτα εξάλλου, μόνο του δεν υπάρχει.

Επόμενο μοιραίο ολίσθημα κάθε τέτοιας προσέγγισης είναι το φλερτ με τις ανιμιστικές αντιλήψεις, που ακόμα φέρουμε και πάντα θα φέρουμε ² και την συνήθη έκφραση αυτών στην πολυφορεμένη εδώ και καιρό ανακάλυψη μιας τάξης παγιωμένης, κρυφής, από τις αισθήσεις με καθολικό χαρακτήρα. Χρυσή τομή, μάνταλα, αρμόνια, ισορροπία και άλλες ανιμιστικές τραμπάλες που ακόμα παίζουν στην παιδική χαρά του ασυνειδήτου του σημερινού ανθρώπου.

Προσπαθώντας να αποφύγω όλα αυτά και γνωρίζοντας πλέον ότι υπέπεσα σε όλα παραθέτω την παρακάτω προσέγγιση.

¹ Amos Rapoport, Δημήτρης Φιλιππίδης, Ανώνυμη αρχιτεκτονική και πολιτιστικοί παράγοντες, Μέλισσα, 2010

² Mircea Eliade, Πραγματεία πάνω στην Ιστορία των Θρησκειών, Ι. Χατζηνικολή, 1964

Ερευνητική προσέγγιση

Κατά την αναζήτηση αυτή, ανατρέχουμε μοιραία, όπως και πολλοί άλλοι πριν από εμάς, στις πρώτες γνωστές δομές κατοίκησης αλλά και σε μεταγενέστερες χρονικές περιόδους, στους χώρους εκείνους που αρεσκόμαστε να αποκαλούμε χώρους του ελάχιστου, κατασκευασμένους από ανθρώπους όπου ο τρόπος διαβίωσης ομοιάζε με αυτόν του πρωτόγονου ανθρώπου.

Στο σημείο αυτό, θρέφει και την καταλληλότητά της, για επιτόπια έρευνα, η κρητική ύπαιθρος. Η εύκρατη κλιματολογική ζώνη που αυτή εντάσσεται, σε συνδυασμό με το έντονα ορεινό και συνάμα παράκτιο ανάγλυφό της της προσέδωσαν μια ποικιλία πρόσφορων για τον άνθρωπο οικοσυστημάτων. Οι εύφορες συνθήκες που επικράτησαν, επέτρεψαν την συνεχή και πυκνή κατοίκηση της νήσου από την νεολιθική περίοδο και έκτοτε. Συνθήκες που, σε συνδυασμό με το νωπό πέρασμα στην βιομηχανική εποχή, οδήγησαν, πέρα από μια εξαιρετικά πλούσια παρουσία και ποικιλία τέτοιων δομών, στην διατήρηση πολλών εξ αυτών.

Μιλώντας, όμως, ειλικρινά, δεν ήταν αυτές καθεαυτές το μονό ζητούμενο. Αυτές καθεαυτές ή και άλλες παρόμοιες δομές θα μπορούσαν να έχουν μελετηθεί το ίδιο, αν όχι καλύτερα, μέσω της μελέτης των ήδη καταγεγραμμένων στοιχείων που βρίσκουμε σε αφθονία από έρευνες και ετεροαναφορές. Πέρα από το γεγονός ότι η επιτόπια μελέτη προσφέρει την τέρψη ενός ταξιδιού, σαφώς πάλι νοητικού -που όμως θα έλεγα ότι υπόσχεται την ευκαιρία να υπάρξει ως κάτι περισσότερο-, και η ίδια η βιωματική εμπειρία τέτοιων χωρικών δομών δίνει την δυνατότητα, εφόσον αξιοποιηθεί, περαιτέρω συλλογής δεδομένων, η κρητική ύπαιθρος αποτέλεσε και αποτελεί τον τόπο στον οποίο φαίνεται ότι μπορεί να μειωθεί, έστω και πρόσκαιρα, η απόσταση που διαχωρίζει τον σημερινό εννοιολογικό ορίζοντα αντίληψης -τον οποίο και φέρω- από μια πρότερη, διαφορετική κατάσταση ύπαρξης, αυτή του προβιομηχανικού ανθρώπου, η οποία αποτελεί -ανεξάρτητα του τι γνωρίζω- στοιχείο συγκρότησης του σημερινού γίγνεσθαι μου. Του ανθρώπου, δηλαδή, που ακόμα δεν είχε ούτε την αίσθηση ούτε είχε πως έχει επιβληθεί σε αυτό που τον περιέβαλλε, συνεπώς ήταν περιορισμένες και οι στρεβλώσεις που αυτή η αίσθηση παράγει. Η επαφή με μια κοινωνία που δεν έχει ακόμα πλήρως μεταλλαχθεί-εξελιχθεί στην νέα εποχή και εντός της υπάρχουν ζωντανά ακόμα ποικίλα εξελικτικά στάδια κοινωνικών δομών, εν χρήση παράλληλα με τα άλλα, προσφέρει, αν επιζήσεις -και πέρα από τις δυστοπίες- δυνατότητα ζωντανής παρατήρησης εξελικτικών διαδικασιών που σε ολοκληρωμένα σύμφωνα με την νέα εποχή κοινωνικά και πολιτιστικά περιβάλλοντα δεν είναι δυνατή. Ο τρόπος διαβίωσης, αλλά κυρίως αντίληψης (η αυτοπροσδιορισμού), σχεδόν ελάχιστα έχει μεταβληθεί, ακόμα, σε ορισμένες απομακρυσμένες περιοχές και εκεί όπου έχει μεταβληθεί διατηρεί εμφανές στο σήμερα το πλαίσιο των κοινωνικών δομών της προβιομηχανικής κοινωνίας, στο οποίο καθίσταται απαραίτητο να εστιάσουμε αν επιθυμούμε να κατανοήσουμε το πλαίσιο από όπου οι χωρικές δομές που εξετάζουμε δημιουργήθηκαν και άρα τις ίδιες τις χωρικές δομές που εξετάζουμε.



εικ. 1 Λισσός, Κρήτη 2017

Θεώρηση για τον ανθρώπινο ψυχισμό κατά Φρόυντ

Θέλοντας λοιπόν να μελετήσουμε το υποκείμενο, το παραγωγό αυτών των δομών κρίνουμε κατάλληλο να τον προσεγγίσουμε με τα όσα έχουν ως τώρα ειπωθεί από αυτούς που εξέλιξαν σε επιστήμη, ιδιαίτερης μεθοδολογίας, την μελέτη του ανθρώπινου γίνεσθαι

Ο Σ. Φρόυντ Θεμελίωσε την πρώτη ολοκληρωμένη πρόταση για μία ενιαία θεώρηση περί προσωπικότητας με άξονες την διερεύνηση της ψυχοπαθολογίας και της φυσιολογικής ψυχικής λειτουργίας.

Η ψυχαναλυτική θεωρία του στηρίζεται σε δύο θεμελιώδεις υποθέσεις: **στην αρχή της ψυχικής αιτιοκρατίας: στον ψυχικό βίο τίποτα δεν συμβαίνει τυχαία** και **στην αρχή της πραγματικότητας: η συνείδηση αποτελεί ασυνήθιστο παρά συνηθισμένο χαρακτηριστικό των ψυχικών διεργασιών.**

Ο αρχικός αντίκτυπος στην κοινωνία της εποχής ήταν αρχικώς παρόμοιος με αυτόν που προκάλεσε η θεωρία της εξέλιξης των ειδών ερμηνείες και θεωρίας της οποίας αφομοίωσε τάχιστα η επιστημονική κοινότητα της εποχής. Ο Φρόυντ συνέκρινε την ψυχανάλυση με τις θεωρίες του Κοπέρνικου και του Δαρβίνου. Υποστήριξε ότι η ανθρωπότητα έχει δεχτεί τρία βασικά ναρκισσιστικά πλήγματα: α) κοσμολογική προσβολή β) βιολογική προσβολή γ) προοπτική του «γίνεσθαι». (Θεωρίες Προσωπικότητας και Ατομικές Διάφορες, Κ.Δ. Χατήρα, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2011). κανένα από τα παραπάνω δεν την πτόησε όμως.

Στην προοπτική του ανώτερη ξεχωριστού από τα υπόλοιπα όντα ταγμένου να γίνεται ακόμα πιο ανώτερος, στο βάθος του εκείνο της ανθρώπινης διάνοιας και πνεύματος αυτός αντέταξε τις εκδηλώσεις τις επιθυμίες τις αρχές ως παράγωγα βιοχημικών λειτουργιών. Το έργο του δεν είναι δυνατόν, ούτε αποτελεί σκοπό, να εξεταστεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Η διαλογή των τμημάτων της θεωρίας του που αναφέρονται πιο αναλυτικά έγινε με κριτήριο την χρησιμότητά τους για τη συλλογιστική της εργασίας μας. Η προσέγγιση των θεωριών του έγινε είτε μελετώντας κείμενα του ίδιου παράλληλα με προσεγγίσεις των ειδικών επιστημόνων επί των θεωριών οι οποίες και προτιμάμε να τις αναφέρουμε ως έχουν

Πρώτο σημείο όπου εστίασαμε την προσοχή μας είναι τα δύο βασικά μοντέλα που πρότεινε ο Φρόυντ για την κατανόηση της ψυχικής δομής και λειτουργίας, το τοπογραφικό μοντέλο και το δομικό μοντέλο. Στο τοπογραφικό μοντέλο προτείνεται πως η ψυχική ζωή είναι δυνατόν να περιγραφεί ως προς το βαθμό στον οποίο έχουμε επίγνωση των φαινομένων, σε τρία επίπεδα: το συνειδητό, το προσυνειδητό³ και το ασυνείδητο.

Το ασυνείδητο

Αν και ο Φρόυντ δεν ήταν ο πρώτος που πρόσεξε τη σημασία του ασυνειδήτου, ήταν ο πρώτος που διερεύνησε σε βάθος τις ιδιότητες της ασυνειδήτης ζωής και τους απέδωσε πρωταρχική σημασία για την καθημερινή μας ζωή. Αναλύοντας τα όνειρα, τις γλωσσικές παραδρομές, τις νευρώσεις, τις ψυχώσεις, τα έργα τέχνης και τις ιεροτελεστίες, ο Φρόυντ προσπάθησε να κατανοήσει τις ιδιότητες του ασυνειδήτου. Ανακάλυψε ένα χαρακτηριστικό της ψυχικής ζωής όπου τίποτα δεν ήταν αδύνατο. Το ασυνείδητο είναι α-λόγο (τα αντίθετα μπορεί να αναπαριστούν το ίδιο πράγμα), καταργεί το χρόνο (γεγονότα διαφορετικών περιόδων συνυπάρχουν) και τον χώρο (σχέσεις μεγέθους και απόστασης παραβλέποντας με αποτέλεσμα μεγάλα αντικείμενα να χωρούν σε μικρά και μακρινοί τόποι να έρχονται κοντά). (Lawrence A. Pervin - Oliver P. John, Θεωρίες προσωπικότητας, 2001)

³ Το προσυνειδητό περιλαμβάνει κάθε ψυχικό στοιχείο που δεν βρίσκεται στην άμεση επίγνωση του ατόμου αλλά που μπορεί ν' ανακληθεί με συνειδητή προσπάθεια. Επομένως, είναι το επίπεδο ή τμήμα της ψυχικής λειτουργίας που περιέχει σκέψεις, συναισθήματα, μνήμες κτλ. που μπορούν να γίνουν συνειδητά αν επιλέξουμε να εστιάσουμε την προσοχή μας σ' αυτά.

Το ασυνείδητο καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ενδοψυχικό χώρο. Περιλαμβάνει το συγκρουσιακό υλικό που έχει απωθηθεί. Το άτομο δεν έχει επίγνωση των όσων εμπεριέχει το ασυνείδητο του. Για να αναστρέψει αυτό το δεδομένο, έστω εν μέρη, χρειάζεται την αρωγή της ελεύθερης συνειρμικής διαδικασίας. Η λογοκρισία μεταξύ προσυνειδητού και ασυνειδήτου ασχολείται κυρίως με την επιλογή, παρά με την παραμόρφωση των όσων θα γίνουν ενσυνείδητα. (Θεωρίες Προσωπικότητας και Ατομικές Διάφορες, Κ.Δ. Χατήρα, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2011) . μια διαδικασία ου επανειλημμένως έχει προταθεί και ακολουθηθεί ως τρόπος εργασίας σε πολλά έργα τέχνης και καλλιτεχνικά ρεύματα

Στο ασυνείδητο μας περιέχονται όλα εκείνα που είτε γίνονται αντιληπτά μετουσιωμένα ως συναισθήματα και ανάγκες είτε τα αποδίδουμε με τον ορό ένστικτα που βρίσκονται έξω από τη συνειδητή μας αντίληψη και ενίοτε γίνονται αντιληπτά πάντα μέσα από τις παραμορφώσεις και τις μετουσιώσεις που αυτά υπέστησαν κατά την επιρροή διαδικασιών και άρχων που θα αναφερθούν παρακάτω.

Όπως και στο τοπογραφικό μοντέλο, έτσι και στο δομικό μοντέλο, που το συμπληρώνει, τα τρία ψυχικά τμήματα που το αποτελούν, δηλαδή το εκείνο, το εγώ 4 και το υπερεγώ, είναι κατά βάση σχηματικά. Δεν πρέπει επομένως να θεωρηθούν ως συγκεκριμένες ανεξάρτητες ενότητες που έχουν πραγματική υπόσταση, αλλά ως συστήματα λειτουργιών στενά διασυνδεδεμένα μεταξύ τους.

Το Εκείνο

Το εκείνο θεωρείται ο κυριότερος χώρος στον οποίο συγκεντρώνονται τα αποθέματα της ψυχικής ενέργειας. Τα περιεχόμενά του, δηλαδή, οι ψυχικοί εκπρόσωποι της ενόρμησης, είναι εξ ολοκλήρου ασυνείδητοι. Ένα μέρος των όσων εμπεριέχει το εγώ Εκείνο έχει κληρονομηθεί και είναι έμφυτο, ενώ ... αποτελείται και από το υλικό των απωθημένων τάσεων που είναι επίκτητο. (Γ. Ποταμιανός - Φ. Αναγνωστόπουλος, Προσωπικότητα, 2011)

Περιλαμβάνει το σύνολο των βασικών- ενστικτωδών αναγκών που συντελούν στην διατήρηση της ζωής του οργανισμού. Τις ενστικτώδεις ανάγκες για αέρα, τροφή, νερό και λοιπά στοιχεία διατροφής, για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος καθώς και για αναπαραγωγή.

Κατά τη λειτουργία του, το εκείνο αναζητά την εκτόνωση της διέγερσης, της έντασης και της ενέργειας. Λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή της ηδονής και της αποφυγής του πόνου. Λειτουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο, το εκείνο αναζητά άμεση, ολική εκτόνωση. Δεν νοιάζεται για την πραγματικότητα, δεν έχει αιτίες, λογική. (Lawrence A. Pervin - Oliver P. John, Θεωρίες προσωπικότητας, 2001)

Σε σύνδεση με το τοπογραφικό και το δομικό μοντέλο της ψυχικής δομής και λειτουργίας, ο Freud περιέγραψε και δύο τύπους διεργασίας της σκέψης, την πρωτογενή διεργασία και τη δευτερογενή διεργασία.

Πρωτογενής διεργασία

Είναι η ψυχική δραστηριότητα που λειτουργεί κατά κύριο λόγο ασυνείδητα. Η πρωτογενής διεργασία της σκέψης είναι η σκέψη αυτή που αποκαλούμε πρωτόγονη, δεν προσβάλλεται άλλο από εξωτερικά ερεθίσματα, δεν διέπεται από τον χρόνο -τουλάχιστον από τα χαρακτηριστικά που εμείς μετέπειτα προσδίδουμε σε αυτόν, περικλείει φαινομενικά αντίθετες ροπές-ορμές και επιζητάει την άμεση ικανοποίηση αυτών. Η πρωτογενής διεργασία κυριαρχεί και έτσι δύναται να ξαναπαρατηρηθεί στον άνθρωπο στην βρεφονηπιακή ηλικία, στις νευρώσεις που εμφανίζει μετέπειτα και στην διάρκεια του ύπνου στον τρόπο που συγκροτούνται οι ονειρικές αναπαραστάσεις. θα λέγαμε ότι είναι ο τρόπος εργασίας που κυριαρχεί στα Διαφαίνεται, άρα, άμεσα η συνέπεια αυτών των χαρακτηριστικών της πρωτογενούς διεργασίας με τις παραπάνω περιγραφές για τα χαρακτηριστικά του υποσυνειδήτου και του Εκείνου.

⁴ Το εγώ αποτελεί το μέρος του εαυτού που αναλαμβάνει να διαμορφώσει και να διαχειριστεί τη σχέση μας με το περιβάλλον. Συνεπώς, το εγώ παρεμβάλλεται μεταξύ των ενορμήσεων του εκείνου και των απαγορεύσεων ή προσταγές του υπερεγώ. Συνεχής επιδίωξή του είναι να εναρμονίσει τις συγκρούσεις που απορρέουν από την σύγκρουση αυτή και να προσαρμοστεί στο περιβάλλον. Ενώ το το Εκείνο λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή της ηδονής, το εγώ λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή της πραγματικότητας. (Lawrence A. Pervin - Oliver P. John, Θεωρίες προσωπικότητας, 2001)

Πιο αναλυτικά, κατά την πρωτογενή διεργασία λειτουργούν οι μηχανισμοί του συμβολισμού -με βάση κάποια ομοιότητα, ιδέες ή αντικείμενα παίρνουν την θέση ενός άλλου, της συμπύκνωσης -όπου ένα σύμβολο αναπαριστά δύο ή περισσότερα αντικείμενα ή έννοιες- και της μετάθεσης -κατά την οποία συναισθήματα, ιδέες ή επιθυμίες μεταφέρονται από τον αρχικό τους στόχο, έπειτα από τραυματική εμπειρία, σε ένα ασφαλέστερο για την έκφρασή τους στόχο.

Ο συμβολισμός είναι άμεσο τεκμήριο της ολικής συνείδησης, δηλαδή του ανθρώπου, που ανακαλύπτει τον εαυτό του σαν άνθρωπο, που συνειδητοποιεί την θέση του μέσα στο Σύμπαν. Οι αρχέγονες αυτές ανακαλύψεις είναι τόσο οργανικές, δεμένες με το δράμα της ύπαρξής του, ώστε ο ίδιος ο συμβολισμός καθορίζει την λειτουργία του υποσυνειδήτου όσο και τις υψηλότερες εκφράσεις της πνευματικής ζωής. (Γιουνγκ, Ο άνθρωπος και το σύμβολό του, 1964)

Η ιδέα ότι ο χώρος και ο χρόνος δεν είναι αναγκαίες μορφές της σκέψης⁵ **μπορεί να ακούγεται αρκετά “σκοτεινό”**, στην ουσία όμως φλερτάρει με την ιδέα, και διακαή ανθρωπινό πόθο, της άφθαρτης ουσίας. Με την ιδέα του διαχωρισμού της έμβιας ύλης σε ένα κομμάτι φθαρτό και ένα αθάνατο. Η άρνηση της μοιραίας κατάληξης της ζωής στο θάνατο, είναι βασική ιδέα στο έργο του Φρόυντ και παρ’ όλη την άμεση επιφυλακτικότητα που αναπτύσσεται όταν διαπραγματευόμαστε το θέμα του θανάτου και τις αντιστάσεις που αυτόματα ενεργοποιούνται, *ας θυμηθούμε την δυνητικά αθάνατη φύση των γενετικών κυττάρων.*

Δευτερογενής διεργασία

Το επίπεδο αυτό είναι προσανατολισμένο στην εξωτερική πραγματικότητα που εντάσσεται το άτομο, δηλαδή επηρεάζεται από τους εκάστοτε περιορισμούς της πραγματικότητας. Χαρακτηρίζει τις ψυχικές δραστηριότητες που γίνονται στο συνειδητό και προσυνειδητό επίπεδο.

Έτσι, η δευτερογενής διεργασία παράγει και ακολουθεί εννοιολογικούς κανόνες και ορίζει αντιληπτικούς ορίζοντες -σήμερα δεν μπορεί να είναι και χθες και αύριο, ένα άτομο δεν μπορεί να είναι σε δύο μέρη την ίδια στιγμή- σε αντίθεση με την πρωτογενή διεργασία. Η ιδέα ότι ο χώρος και ο χρόνος δεν είναι αναγκαίες μορφές της σκέψης⁶ **μπορεί να ακούγεται αρκετά “σκοτεινό”**, στην ουσία όμως φλερτάρει με την ιδέα, και διακαή ανθρωπινό πόθο, της άφθαρτης ουσίας. *Ιδέα πόθο που βρήκε την εννοιολογική ενσάρκωση της στην Με την ιδέα του διαχωρισμού της έμβιας ύλης σε ένα κομμάτι φθαρτό και ένα αθάνατο. Η άρνηση της μοιραίας κατάληξης της ζωής στο θάνατο, είναι βασική ιδέα στο έργο του Φρόυντ και πολλών άλλων επιστομών τις περιόδους εκείνης⁷. βασική ιδέα πάρα την σταθερή επιφυλακτικότητα και απώθηση που σταθερά αναπτύσσουμε⁸ όταν διαπραγματευόμαστε το θέμα του θανάτου και τις αντιστάσεις που αυτόματα ενεργοποιούνται,*

Αρχές ψυχικής και έμβιας ζωής

Σύμφωνα με αυτούς το σύνολο της έμβιας ζωής και ο άνθρωπος εντός του διέπεται από κείνες αρχές απόρροια την κοινής καταγωγής και του κοινού όμορου τρόπου συγκρότησης της έμβιας ύλης.

Αρχή της ηδονής

Η αρχή αυτή αναφέρεται στην εσωτερική παρώθηση του ατόμου σε μια άμεση, ακατάπαυστη προσπάθεια εκπλήρωσης κάθε επιθυμίας και ζωτικής ανάγκης. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας αντιτίθεται στις απαιτήσεις της κοινωνίας και του εξωτερικού κόσμου και διέπει το Εκείνο.

⁵ Φρόυντ, Πέραν της αρχής της ηδονής, 1913

⁶ Φρόυντ, Πέραν της αρχής της ηδονής, 1913

⁷ *ας θυμηθούμε την αθάνατη φύση των γενετικών κυττάρων.*

⁸ όπως υποσημείωση 12

Αρχή της πραγματικότητας

Κατ' αυτήν, η ικανοποίηση των ενστίκτων αναβάλλεται ως τη στιγμή που είναι εφικτή η μεγαλύτερη δυνατή ευχαρίστηση με το λιγότερο δυνατό πόνο ή τις λιγότερο δυνατές αρνητικές επιπτώσεις. Άρα, σύμφωνα με την αρχή της πραγματικότητας, η ενέργεια του εκείνο μπορεί να εμποδιστεί, να εκτραπεί, ή να απελευθερωθεί σταδιακά, πάντα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της πραγματικότητας και της συνείδησης. (Lawrence A. Pervin - Oliver P. John, Θεωρίες προσωπικότητας, 2001)

Πρέπει να την δούμε ως συνδυαλέγουσα αρχή και όχι ξεχωριστά από την αρχή της ηδονής. Θα λέγαμε πως, ενεργώντας κάτω από τις πιέσεις και τις συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος, λειτουργεί ώστε να εκτονώνει ότι μπορεί, όταν μπορεί, όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν, όταν δηλαδή η ικανοποίηση των ορμών μπορεί να επιτευχθεί με την ελάχιστη δυνατή ενέργεια και με την λιγότερη δυνατή αρνητική συνέπεια.

Πιο συμπτυκνωμένα, είναι το σημείο εκείνο όπου γνωρίζουμε την έννοια της ματαίωσης και την συνθήκη της αναβολής.

Μιλώντας για την σχέση των παραπάνω δύο αρχών, ο Φρόυντ παραθέτει “τα δεδομένα, που μας έκαναν να πιστέψουμε ότι στην ψυχική ζωή δεσποζει η αρχή της ηδονής, βρίσκουν την έκφρασή τους και στην παραδοχή ότι ο ψυχικός μηχανισμός έχει την τάση να διατηρεί την υφιστάμενη ποσότητα διέγερσης όσο το δυνατόν πιο χαμηλή ή τουλάχιστον σταθερή. Είναι το ίδιο, απλώς διαφορετικά διατυπωμένο, διότι αν ο ψυχικός μηχανισμός τείνει να διατηρεί χαμηλή την ποσότητα διέγερσης, τότε οτιδήποτε τείνει να την αυξήσει, πρέπει να γίνεται αισθητό ως αντιλειτουργικό, δηλαδή ως δυσάρεστο. Η αρχή της ηδονής, παράγεται από την αρχή της σταθερότητας, στην πραγματικότητα η αρχή της σταθερότητας έχει συναχθεί από τα δεδομένα που μας επέβαλλαν την παραδοχή της αρχής της ηδονής”. Μας εισάγει, δηλαδή, στην κύρια αρχή ρυθμιστή της σχέσης μεταξύ των δυο παραπάνω άρχων που διέπουν την ψυχική ζωή.

Αρχή της σταθερότητας

ή όπως αυτή εξαρχής ειπώθηκε οργανικό καταναγκασμό για επανάληψη)

Η αρχή της σταθερότητας αποτέλεσε για τον Φρόυντ μια από τις πρώτες βασικές ιδέες που ανέπτυξε περί συγκρότησης και λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού αλλά και κάθε έμβιου όντος. Σύμφωνα με αυτήν, κάθε έμβια ύλη απαιτεί για να λειτουργήσει την διατήρηση μιας όσο γίνεται πιο σταθερής κατάστασης.

Η ομοιόσταση, όπως αλλιώς αποδόθηκε η αρχή της σταθερότητας όταν μιλούμε για το οργανισμικό επίπεδο, αποτελεί τον μηχανισμό που αποσκοπεί στην διατήρηση αυτής της σταθερής κατάστασης που είναι απαραίτητη για την λειτουργία τόσο του ανθρώπινου σώματος όσο και για όλη την οργανική ζωή με διαφορετικές φυσικές τιμές ανά είδος (λειτουργία οργάνων, σταθερή θερμοκρασία, pH). Στο ψυχικό όργανο υπάρχει η τάση να διατηρείται αδιάκοπα η ένταση της ενόρμησης σε χαμηλά επίπεδα ή χωρίς διακυμάνσεις. Για να επιτευχθεί η σταθερότητα, είτε εκφορτίζεται η πλεονάζουσα ενέργεια, είτε αποφεύγεται το ενδεχόμενο αύξησης της διεργεσιμότητας του ψυχικού οργάνου. Από οικονομική άποψη, αντιστοιχεί στο μετασχηματισμό της ελεύθερης σε δεσμευμένη ενέργεια. (Θεωρίες Προσωπικότητας και Ατομικές Διάφορες, Κ.Δ. Χατήρα, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2011)

Ομοίως, το νευρικό σύστημα έχει αναπτυχθεί όχι με στόχο την πρόσληψη ερεθισμάτων, άλλα με σκοπό την προστασία από αυτά. Δεκά γίνονται μονάχα τα στοιχεία που μπορούν να επεξεργαστούν και να αφομοιωθούν από το σύστημα χωρίς να μεταβάλουν την κατάσταση του.

Για να μην καταφύγουμε σε ιατρικές ορολογίες περί εξέλιξης του κεντρικού νευρικού συστήματος, που δεν μπορούμε ούτε ως η άλλως να παρακολουθήσουμε, *ας φανταστούμε τον ζωντανό οργανισμό σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απλούστευση σαν αδιαφοροποίητη κύστη ευερέθιστης ουσίας, να αιωρείται μέσα σε ένα εξωτερικό κόσμο φορτισμένον με υψηλή τάση και πολύμορφη ενέργεια και θα υπέκυπτε σε αυτές αν δεν διέθετα μια προστασία από τα ερεθίσματα, την αποκτά καθώς η εξωτερική της επιφάνεια εγκαταλείπει την δομή που προσιδιάζει στα έμβια όντα και γίνεται τρόπο τινά ανόργανη, σαν ιδιαίτερο περίβλημα η μεμβράνη αποτρέπει τα ερεθίσματα, δηλαδή κάνει τις διάφορες μορφές ενέργειας του εξωτερικού κόσμου να μην μπορούν να επεκταθούν παρά μόνο με ένα μικρό μέρος της έντασης τους στα επόμενα στρώματα που έχουν μείνει ζωντανά, ... τουλάχιστον μέχρι να φθάσουν νέα ερεθίσματα με μια ισχύ που θα τους επιτρέψει να διαβρήξουν το προστατευτικό κάλυμμα. για τον ζωντανό οργανισμό η πρόσληψη από ερεθίσματα είναι σχεδόν σημαντικότερη από την πρόσληψη ερεθισμάτων.... η πρόσληψη ερεθισμάτων γίνεται κυρίως για να διαπιστωθεί η κατεύθυνση και το είδος των εξωτερικών ερεθισμάτων και για αυτό το σκοπό αρκεί να παίρνει από τον εξωτερικό κόσμο μικρά δείγματα, να τα δοκιμάζει σε μικρές ποσότητες⁹.... Στους οργανισμούς υψηλής ανάπτυξης το στρώμα του φλοιού της πάλαι ποτέ κύστης, έχει αποσυρθεί προ πολλού στο εσωτερικό του σώματος, αλλά ορισμένα μέλη του έχουν απομείνει κάτω από το γενικό προστατευτικό κάλυμμα. Είναι τα αισθητήρια όργανα, τα οποία περιέχουν κυρίως μηχανισμούς πρόσληψης ειδικών επιδράσεων από ερεθίσματα αλλά επιπλέον και ειδικούς χειρισμούς για προστασία από πολύ μεγάλες ποσότητες ερεθισμάτων. Είναι χαρακτηριστικό για τα αισθητήρια όργανα ότι επεξεργάζονται μόνο πλουμικές ποσότητες ερεθισμάτων, τρόπον τινά δείγματα του εξωτερικού κόσμου θα μπορούσαμε ίσως να τα παρομοιάσουμε με κεραίες που ψηλαφούν τον εξωτερικό κόσμο και πάλι αποτραβιούνται... Και ενώ έχουμε αναπτύξει προστασία από τα ερεθίσματα του εξωτερικού κόσμου μέσω της δημιουργίας μια προστατευτικής μεμβράνης (κάτω από την οποία το επόμενο στρώμα φλοιού πρέπει ως όργανο πρόσληψης ερεθισμάτων, να είναι διαφοροποιημένο. Το στρώμα αυτό απέδωσε μεταγενέστερα το σύστημα που ονομάζουμε συνείδηση.) προς τα μέσα η προστασία από ερεθίσματα είναι αδύνατη. για την προστασία από εσωτερικές διεργασίες που επιφέρουν έντονη δυσανεμία δεν μπορούμε παρά να χρησιμοποιήσουμε τους ήδη υπάρχοντες ¹⁰.*

Η διαρκής ροπή όλων των έμβιων ειδών προς πιο σταθερές καταστάσεις ύπαρξης, και ως εκ τούτου σε πιο σταθερά συστήματα λειτουργίας. Η διατήρηση μιας σταθερής επιθυμητής κατάστασης γίνεται δυνατή μόνο μέσα από μια συνθήκη λειτουργίας με όσο το δυνατόν γίνεται λιγότερε μεταβλητές. πω σταθερές μορφές ζωής που σύμφωνα με τους βιολόγους δεν είναι άλλες παρά από αυτές των πρωτοζώων. φαίνεται να αντικρούει στην ποικιλία των ειδών που ξέρουμε, τον εξαιρετικά πολύπλοκων συστημάτων λειτουργίας τόσο το οργανισμών ξεχωριστά άλλα και ως προς την μεταξύ τους ενόρχηστρωση τους σε πολύπλοκα αλληλοεξαρτώμενα περιβάλλοντα. Όμως ο τρόπος που αντιλαμβανόμαστε πλέον την εξέλιξη, μέσα από το πρίσμα της εξελικτικής βιολογίας, έχει πάψει από καιρό να αντιμετωπίζεται, στο πλαίσιο της προβλεπμένης ροπής για πρόοδο σε ανώτερες πιο εκλεπτυσμένες μορφές ζωής, ως προσταγή προς τα μπρος, άλλα ως η

⁹ Φρούντ, Πέραν την αρχή της ηδονής, σελ. 46

¹⁰ Εδώ έχει τις ρίζες της ο μηχανισμός της προβολής κατά τον οποίο μια εσωτερική διεργασία που προκαλεί δυσανεμία μπορούμε να την διαχειριστούμε μέσω της υπάρχουσας δομής μόνο αν αυτή προβληθεί ως εξωτερικό ερέθισμα.

αναγκαία μεταβολή που υπέστη η ύλη και οι έμβιοι οργανισμοί στον αγώνα τους για επιβίωση. Με την ίδια την έμβια ύλη απρόθυμη εξαρχής και συνεχώς έκτοτε, να δεχτεί την οποιαδήποτε μεταβολή σκοπός είναι η διατήρηση μιας σταθερής κατάστασης. το σύνολο των μηχανισμών που έχει αναπτυχθεί και λειτουργεί για την εξασφάλιση της απαραίτητης αυτής συνθήκης ονομάζεται ομοιόσταση. Η ίδια αναγνωρίζει, στην έναρξη της, την κοινή προέλευση όλων των ειδών όπως και την ύπαρξη κοινών ροπών και διαδικασιών σε αυτούς.¹¹

Αρχέτυπα

Στο ατομικό ασυνείδητο θεωρήθηκε ότι εδράζονται όλα εκείνες οι ροπές, οι ενορμήσεις που πηγάζουν από ένα βαθύτερο-πρωτογενές επίπεδο συγκρότησης¹², ως κατάλοιπα ενός προγενέστερου εξελικτικού επιπέδου ύπαρξης.¹³

Για την επιστήμη της ψυχολογίας Το αρχέτυπο -αρχικός τύπος-, ως πρωταρχικός τρόπος ίωσης, βρίσκεται στο χώρο του ασυνείδητου και εκφράζεται μέσα από την πρωτογενή διεργασία σκέψης και πράξεως.

Ψάχνοντας για τον αρχικό τύπο, από το δικό μας μετερίζι, γίνεται γρήγορα αντιληπτό ότι αυτός, αν υφίσταται, θα πρέπει να έχει προέλθει, μόνο μέσα από μια συνθήκη που συσχετίζει με κάποιο τρόπο ορφικές διαδικασίες με την παραγωγή χωρικών δομών. Ορμές δηλαδή που εκδηλώνονται, πέρα από άλλες αναπαραστάσεις που αυτές παίρνει ενίοτε καταλήγουν και ως χωρική αναπαράσταση η λειτουργούν με τον ένα ή τον άλλο τρόπο ως ρυθμιστές σε αυτήν. Τι πιο λογικό, λοιπόν, να ανατρέξουμε ως αφετηρία στον υπόλοιπο οργανικό κόσμο, εκεί όπου ακόμα δεν μιλάμε για πολιτισμό που επικαλύπτει με πολλαπλά στρώματα τις ορφικές διαδικασίες και εκεί όπου λόγω απόστασης μπορεί να προσεγγιστεί χωρίς παραπάνω στρεβλώσεις. Στον υπόλοιπο ζωικό κόσμο ανατρέχουμε για να καταλάβουμε εάν και κατά πόσο μπορούμε να μιλάμε για ενστικτώδη διαδικασία στην παραγωγή χωρικών δομών φωλεοποίησης.

Νομίζουμε συχνά ότι ο όρος αρχέτυπο αναφέρεται σε συγκεκριμένες εικόνες, η καθορισμένα μυθολογικά θέματα. όμως αυτά δεν είναι τίποτα άλλο από συνειδητές παραστάσεις θα ήταν παράλογο να υποθέσουμε ότι τόσο ποικίλες μορφές είναι δυνατό να μεταβιβάζονται κληρονομικά.

Στο αρχέτυπο τέτοια θέματα παραστάσεις που μπορεί να ποικίλουν σημαντικά στις λεπτομέρειες δίχως να χάνουν το βασικό τους "σχήμα".

εικ. 2 φωλιά χελιδονιού

Το αρχέτυπο στην πραγματικότητα είναι μια τάση του ενστίκτου τόσο έκδηλη, όσο η παρόρμηση

¹¹ Ο Δαρβίνος μαζί με τον Γουάλας διατύπωσαν τη θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής με τις ανακοινώσεις τους Περί της τάσης των ειδών να δημιουργούν ομάδες και Περί της διαιώνισης των ειδών μέσω φυσικών μεθόδων επιλογής. Αυτά αποτέλεσαν την πρώτη δημοσιοποίηση της θεωρίας της εξέλιξης της κοινής προέλευσης όλων των ειδών σε μια εποχή όπου η κραταιά αντίληψη αντιμετωπίζεται εξαρχής το κόσμο και τα είδη δημιουργημένα εξαρχής ως έχει. Σημειωτέο ότι σε ολόκληρο βιβλίο, όπου ο Δαρβίνος συνεχώς ανέστειλε την δημοσιοποίηση του φοβούμενος τα όσα εν τέλει και ακολούθησαν, δεν αναφέρεται πουθενά η λέξη εξέλιξη. https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Darwin

¹² Στην μελέτη των ονείρων ο Φρόυντ εντόπισε κατ' επανάληψη, μέσα στο όνειρο στοιχεία που δεν είναι ατομικά, και δεν μπορούν να προέχονται απ' την προσωπική εμπειρία του ονειρευτή. "Αρχαϊκά κατάλοιπα", Ψυχικές δηλαδή μορφές, που δεν μπορεί να εξηγήσει κανένα συμβάν της ζωής του ανθρώπου, μορφές που φαίνεται πως είναι έμφυτες, αρχέγονες, κι αποτελούν κληρονομία του ανθρώπινου πνεύματος. (Καθλ Γιουνγκ, Ο άνθρωπος και τα σύμβολά του)

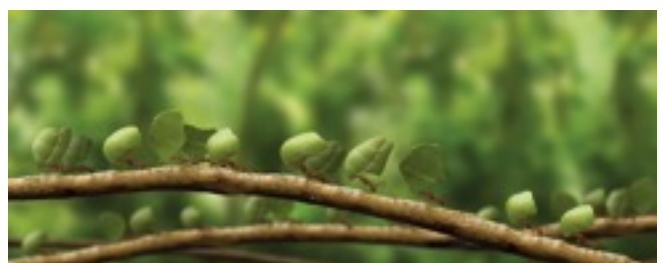
¹³ Η κοινωνική κώνεψη γρήγορα τον απέδωσε ως το ρυπαρότερον των χωρών και δοχείο απορριμμάτων

*που οδηγεί το πουλί να χτίσει μια φωλιά και τα
μυρμήγκια να οργανώνονται σε αποικίες*

(Κ. ΓΚ. Γιούνγκ, Ο άνθρωπος και τα σύμβολά του,
Το αρχέτυπο στον συμβολισμό του ονείρου)



εικ. 3 'μονοπάτι' μυρμηγκιών



εικ. 4 άτομα του υποείδους *Atta texana* κατά την
εκτέλεση εργασιών συλλογής οργανικής ύλης

Φωλιές - λαγούμια ζώων

Ανατρέχοντας, ως κατάλληλο ξεκίνημα, στις φωλιές που τα υπόλοιπα είδη του ζωικού κόσμου κατασκευάζουν ευθύς αμέσως αρχίζει να ξεδιπλώνεται μπροστά μας μια τεράστια ποικιλία χωρικών δομών. Τις βρίσκουμε σχεδόν παντού, σε όλα τα κλίματα, σε όλες τις κλίμακες, σε όλες τις συνθήκες που μπορούμε και που δεν μπορούμε να φανταστούμε. Από εξαιρετικά απλές έως εξαιρετικά δυσνόητες και περίπλοκες, για λίγους και για πολλούς χρήστες, οι δομές αυτές καλούνται να εξυπηρετήσουν τις απαραίτητες για την διαίτιση της ζωής λειτουργίες. Πραγματικά τεράστια ποικιλία τέτοιων δομών φωλεοποίησης, αν αναλογισθούμε την ποικιλία των εκφάνσεων της έμβιας ύλης, των οικοσυστημάτων που αναπτύχθηκαν, των ειδών που αναπτύχθηκαν σε όλη την διάρκεια της εξέλιξης, το εύρος και την δυναμική που αυτή απέκτησε, καταλαμβάνοντας κάθε σπιθαμή του πλανήτη μας.

Η ποικιλία αυτή σε συνδυασμό με την πολλαπλή και συνεχή διερεύνηση τέτοιων δομών από τους βιολόγους, μας παρέχει άφθονο υλικό για την δική μας μελέτη.

Στην πλειονότητα τους, οι δομές φωλεοποίησης φαίνεται ότι είναι απαραίτητες για την επιβίωση και διαίτιση του εκάστοτε είδους. Χωρίς ωστόσο όλες οι δομές φωλεοποίησης να ενσωματώνουν ή να διαδραματίζουν ρόλο στην αναπαραγωγική διαδικασία.¹⁴ Άλλοτε πάλι, αυτές είναι απόλυτα συνυφασμένες με αυτήν και κατασκευάζονται στην προκαθορισμένη ανά είδος αναπαραγωγική περίοδο.¹⁵ Επίσης δεν κατασκευάζουν όλα τα είδη.¹⁶ Ούτε οι δομές αυτές χρησιμοποιούνται σε όλο το χρονικό φάσμα.¹⁷ Στο σύνολο τους οι δομές φωλεοποίησης παραλαμβάνουν ποικιλία λειτουργιών, διαφορετική σε κάθε είδος. Οι διαφορετικές, ανά είδος, λειτουργίες που εκτελούνται εντός της δομής φωλεοποίησης δεν μας επιτρέπουν γρήγορα συμπεράσματα

Εστιάζουμε στα είδη εκείνα που κατασκευάζουν, εν αρχή τουλάχιστον, για να διερευνήσουμε την κοινή συνιστώσα που αυτά έχουν, αν έχουν. Εκεί θα δούμε ότι πολλά είδη, όλων των κατηγοριών, κατασκευάζουν ή χρησιμοποιούν ήδη υπάρχουσες, υπόσκαφες δομές. Συνήθως εκεί όπου η κλίση του αναγλύφου και η σύσταση του εδάφους επιτρέπει την εσκαφή του, δίπλα σε τόπους βοσκής τους η



εικ. 5 φωλιά πγκοίνου



εικ. 6 φωλιά σφιγγας

¹⁴ είδη χελωνών κατασκευάζουν ως καταλύματα για εκτατές άλλα προβλεπόμενες ανάγκες (πυρκαγιές), οι χιμπαντζήδες

¹⁵ σε όλα σχεδόν τα πουλιά, σε πολλά θηλαστικά και υμενόπτερα

¹⁶ η πλειονότητα των πρωτεύοντων θηλαστικών, των υδρόβιων οργανισμών

¹⁷ ακόμα και στα πουλιά όπου η κατασκευή και η χρήση είναι άμεσα συνυφασμένη με τον αναπαραγωγικό ετήσιο κύκλο αυτές μετά το πέρας της περιόδου συνήθως εγκαταλείπονται είτε λόγω αλλαγής τόπου ενδιατήματος είτε όταν τα νεογνά ολοκληρωθούν σε ενήλικα άτομα. πολλά είδη κατασκευάζουν ένα μεγάλο αριθμό φωλιών κατά την διάρκεια του έμβιο κύκλου τους. Άλλα πάλι εναλλάσσοντας σε σταθερούς τόπος ενδιατήματος επιστρέφουν αν οι συνθήκες το επιτρέψουν στην φωλιά που κατασκεύασαν. στα ψάρια η καθολική πλειονότητα δεν κατασκευάζει αλτ χρησιμοποιεί υπάρχουσες φυσικές εγκόλπωσης είτε τη ανάγλυφου είτε εντός της φυτικής βλάστησης. ιδιαίτερο γνώρισμα σε κάποια εαυτών είναι η χρήση συγκεκριμένων τόπων ως τόπους αναπαραγωγής και η συνεχή χρήση αυτών σε όλες τις γενεές.

θήρας τους.¹⁸ Εστιάζοντας σε αυτές θα διαπιστώσουμε, και εμείς με την σειρά μας, ότι οι διαστάσεις της δομής, τα φυσικά χαρακτηριστικά της είναι τόσα όσο να επιτρέπουν την κίνηση του ενήλικου ατόμου το οποίο και την κατασκευάζει. Το σημείο απόθεσης των υπό εκκόλαψη αυγών βρίσκεται στο πιο βαθύ σημείο της φωλιάς και έχει πάλι μόνο τις απαραίτητες διαστάσεις. Παρόμοιες υπόσκαφες δομές δημιουργούν και άλλα είδη πουλιών, θηλαστικών κτλ. Όλες στενές και ανάλογες των διαστάσεων του εκάστοτε είδους που τις κατασκευάζει.

Ανατρέχοντας τώρα σε άλλα είδη, τα οποία κατασκευάζουν εξ αρχής δικές τους δομές, θα παρατηρήσουμε την ίδια, πάλι, κοινή συνιστώσα ως ρυθμιστής των φυσικών χαρακτηριστικών που η εκάστοτε δομή φωλεοποίησης αποκτάει. Για παράδειγμα, στην σφήγκα (*Vespula vulgaris*), θα δούμε τα ενήλικα θηλυκά άτομα, ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, αρχικώς, να κατασκευάζουν εξαγωνικού τύπου δομές επώασης των αυγών τα οποία, εν συνεχεία, αποθέτουν στο βαθύτερο σημείο της δομής. Αρχικώς, οι δομές επώασης είναι περιορισμένες στον αριθμό, και κατασκευάζονται η μια δίπλα στην άλλη. Σχεδόν παράλληλα αρχίζει και αναπτύσσεται μια σφαιρική μεμβράνη γύρω από την επωαστική δομή την οποία και στην συνέχεια καλύπτει ολόκληρη. Αποθέτοντας παράλληλα ολοένα και περισσότερα αυγά, συνεχίζει περιμετρικά της αρχικής μεμβράνης, την δημιουργία διαδοχικών σφαιρικών στρωμάτων που καλύπτουν την αρχική. Κατά την πληθυσμιακή ανάπτυξη του σμήνους, κατασκευάζει, παράλληλα του αρχικού στρώματος της επωαστικής δομής, άλλες μεγαλύτερες σε αριθμό επωαστικές δομές, καταστρέφοντας τα εσωτερικά πλέον τοιχώματα, όταν οι διαστάσεις δεν της επιτρέπουν την κίνηση γύρω από αυτά. Εν συνεχεία κατασκευάζει ολοένα περισσότερα εξωτερικά στρώματα, τα οποία απέχουν, όπως και τα προγενέστερα, το ένα από το άλλο όσο ακριβώς χρειάζεται βάσει των διαστάσεων που η ίδια έχει. Στο είδος αυτό, η δομή φωλεοποίησης δεν δημιουργείται άπαξ και εξ αρχής ως έχει, αλλά αναπτύσσεται- διαμορφώνεται παράλληλα με την ανάπτυξη του σμήνους. Σε αυτήν γίνεται να παρατηρηθεί, με τον πλέον ευδιάκριτο τρόπο, η σύνδεση των φυσικών μεγεθών και χαρακτηριστικών της δομής φωλεοποίησης με τις φυσικές διαστάσεις και χαρακτηριστικά του είδους που την κατασκευάζει. Σε όλες τις δομές, όπως θα δούμε, ως ρυθμιστής - modulator είναι οι διαστάσεις του εκάστοτε είδους και οι συγκεκριμένες, ανά είδος, διαδικασίες οι οποίες εκτελούνται εντός της δομής φωλεοποίησης.



ΕΙΚ. 7



ΕΙΚ. 8

¹⁸ Τα puffins (είδος γλάρων) ενίοτε σχηματίζουν μεγάλου μήκους ευμεγέθεις αποικίες υποσκαφών δομών, σε έντονο πρηνές διπλά στο τόπο νομής τους

Είναι ένστικτο όμως?

Θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι η παραγωγή χωρικών δομών φωλεοποίησης είναι έμφυτη στοιχειώδη συμπεριφορά? Απ' ότι τα φαινόμενα καταμαρτυρούν θα απαντούσαμε μάλλον θετικά. Για να καταλάβουμε τι ακριβώς αυτό σημαίνει καταφεύγουμε σε μελέτες που έχουν γίνει πάνω στην συμπεριφορά αυτή στην οικογένεια των πτηνών.

Στην ομάδα αυτή, αν και πολλαπλώς μελετημένη, συγκριτικά λίγες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στην μελέτη των δομών φωλεοποίησης. Η κατασκευή δομών φωλεοποίησης στα πουλιά είναι μια ευρέως διαδεδομένη συμπεριφορά, χωρίς ωστόσο να κατασκευάζουν όλα τα είδη φωλιές. Παρόλα αυτά, ακόμα, γνωρίζουμε μάλλον λίγα πράγματα για το πώς τα πουλιά κατασκευάζουν αυτές που φαίνονται να είναι ειδικές για το εκάστοτε είδος τύποι φωλιών.¹⁹ Απλοί τύποι συμπεριφορών και επαναλαμβανόμενα προκαθορισμένα μοτίβα ενεργειών, που στηρίζονται σε απλούς οικοδομικούς κανόνες φαίνεται να μπορούν να εξηγήσουν ακόμη και τις φαινομενικά σύνθετες κατασκευές σε ασπόνδυλα (Hansell 2005)²⁰ όπως και την πλειονότητα των δομών φωλεοποίησης των πτηνών. Όμως δεν φαίνεται να μπορούν να ερμηνεύσουν επαρκώς τον τρόπο με τον οποίο τα πτηνά κατασκευάζουν τις αντίστοιχες, ανά είδος, δομές φωλεοποίησης (Walsh et al., 2013).²¹

Σύμφωνα με τις μελέτες εκείνες, οι οποίες έχουν εστιάσει στην συμπεριφορά αυτή, δύο σειρές αποδεικτικών στοιχείων υποδηλώνουν ότι η κατασκευή φωλιάς διέπεται κατά πολύ από το ένστικτο στοιχείο: (1) η δομή και η σύνθεση των φωλιών εμφανίζουν μικρή ενδοειδική διαφοροποίηση και (2) τα πουλιά που έχουν μεγαλώσει σε απομόνωση τείνουν να κατασκευάζουν τις αντίστοιχες του είδους τους φωλιές.²² Άλλες μελέτες εξέτασαν, βάσει του προσδιορισμού του βαθμού επαναληψιμότητας της μορφολογίας της φωλιάς, κατά πόσο η συμπεριφορά αυτή, η κατασκευή φωλιάς δηλαδή, έχει γενετική συνιστώσα. Μεγαλύτερη επαναληψιμότητα υποδηλώνει συμπεριφορά με μεγαλύτερη γενετική συνιστώσα.²³

Πράγματι στην πλειοψηφία των εξεταζόμενων ειδών πουλιών η μορφολογία της φωλιάς βρέθηκε να είναι, σε διαφορετικό βαθμό ανά είδος, πολύ επαναλαμβανόμενη.

¹⁹ Repeatability of nest morphology in African weaver birds, Patrick T. Walsh, Mike Hansell, Wendy D. Borello, Susan D. Healy

²⁰ όπως 26

²¹ What Can Nest-Building Birds Teach Us?, Alexis J. Breen, 2016

²² BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests, πηγή:<http://people.eku.edu/ritchisong/birdnests.html>

²³ όπως 22



εικ.9 κατασκευή φωλιάς από το penduline tits



εικ.10 ολοκληρωμένη φωλιά του penduline tits

Συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά των φωλιών των εξεταζόμενων ομάδων χελιδονιών βρέθηκαν συνεπή τόσο μεταξύ τους, κατά τη διάρκεια του ετήσιου κύκλου αναπαραγωγής, όσο και κατά τη διάρκεια των ετών και επιπλέον ήταν επίσης παρόμοια και μεταξύ των γενεών, γεγονός που υποδηλώνει ότι η δημιουργία φωλιών από την οικογένεια των χελιδονιών (*Hirundo rustica*), είναι κληρονομήσιμη συνιστώσα και είναι σε μεγάλο βαθμό ενστικτώδης συμπεριφορά (Møller 2006).²⁴

Ομοίως, οι φωλιές των επιμέρους ειδών της οικογενείας των Ρεμιζιδών (Penduline tits) εμφανίζουν μικρή διακύμανση της μορφολογίας της φωλιάς μεταξύ των εποχών (Schleicher et al., 1996).²⁵

Έτσι, όπως και στο υπό είδος Village Weaver (*Ploceus cucullatus*), όπου τα αρσενικά εμφανίζουν σταθερότητα στο μέγεθος της φωλιάς (Collias & Collias, 1984), ο μεγάλος βαθμός επαναληψιμότητας στις διαδοχικές φωλιές ενός και μόνο αρσενικού σε όλη την αναπαραγωγική περίοδο και η μεγάλη ποικιλία μεταξύ των αρσενικών καταδεικνύουν ότι η κατασκευή φωλιάς στα αρσενικά πτηνά της ευρύτερης οικογενείας Penduline Tits μπορεί επίσης να διέπεται από έναν γενετικό καθοριστικό, στο συγκεκριμένο είδος παράγοντα. (B. Scheicher, H. Hoi, F. Valera, Change in female mate choice criteria in penduline tits, 1996)

Η επαναληψιμότητα των διαστάσεων της φωλιάς στο πτηνό Southern Masked επιβεβαιώνει την πιθανότητα, αυτή, να διέπεται από έναν γενετικό καθοριστικό παράγοντα. (Repeatability of nest morphology in African weaver birds, Patrick T. Walsh, et al., 2010)

Τέτοια αποτελέσματα, σύμφωνα, πάντα, με τους βιολόγους, υποδηλώνουν ότι, για τα πουλιά, η παραγωγή δομών φωλεοποίησης είναι κατά κύριο λόγο, αν όχι εντελώς, έμφυτη στοιχειώδη συμπεριφορά (e.g. Hansell 2000, Moller 2005, Raby & Clayton 2009).²⁶

Ενίστε, ανά είδη, η συμπεριφορά αυτή φαίνεται να διευρύνεται, να συσχετίζεται με άλλα χαρακτηριστικά των φωλιών, επιπλέον του τύπου τους. Πιο συγκεκριμένα, η επαναληψιμότητα στις διαστάσεις της φωλιάς σε ορισμένα είδη, ανεξάρτητα από μεταβαλλόμενους οικολογικούς παράγοντες, (διαθεσιμότητα σε υλικά κατασκευής, θερμοκρασία κτλ.) εντός της περιόδου φωλεοποίησης αποδεικνύει ευρύτερη γενετική συνιστώσα που δεν περιορίζεται μόνο στον τύπο. (Schleicher et al. 1996)

Στην πλειονότητα αυτών, τουλάχιστον για τα είδη που κατασκευάζουν πιο σύνθετες φωλιές, όπως αυτά που είδαμε, η κατασκευή της δομής φωλεοποίησης περιλαμβάνει τόσο το ένστικτο (ειδικά για τις πρώτες φωλιές) όσο και τη μάθηση.

²⁴ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests

²⁵ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests

²⁶ Repeatability of nest morphology in African weaver birds, Patrick T. Walsh, et al., 2010



ΕΙΚ. 11

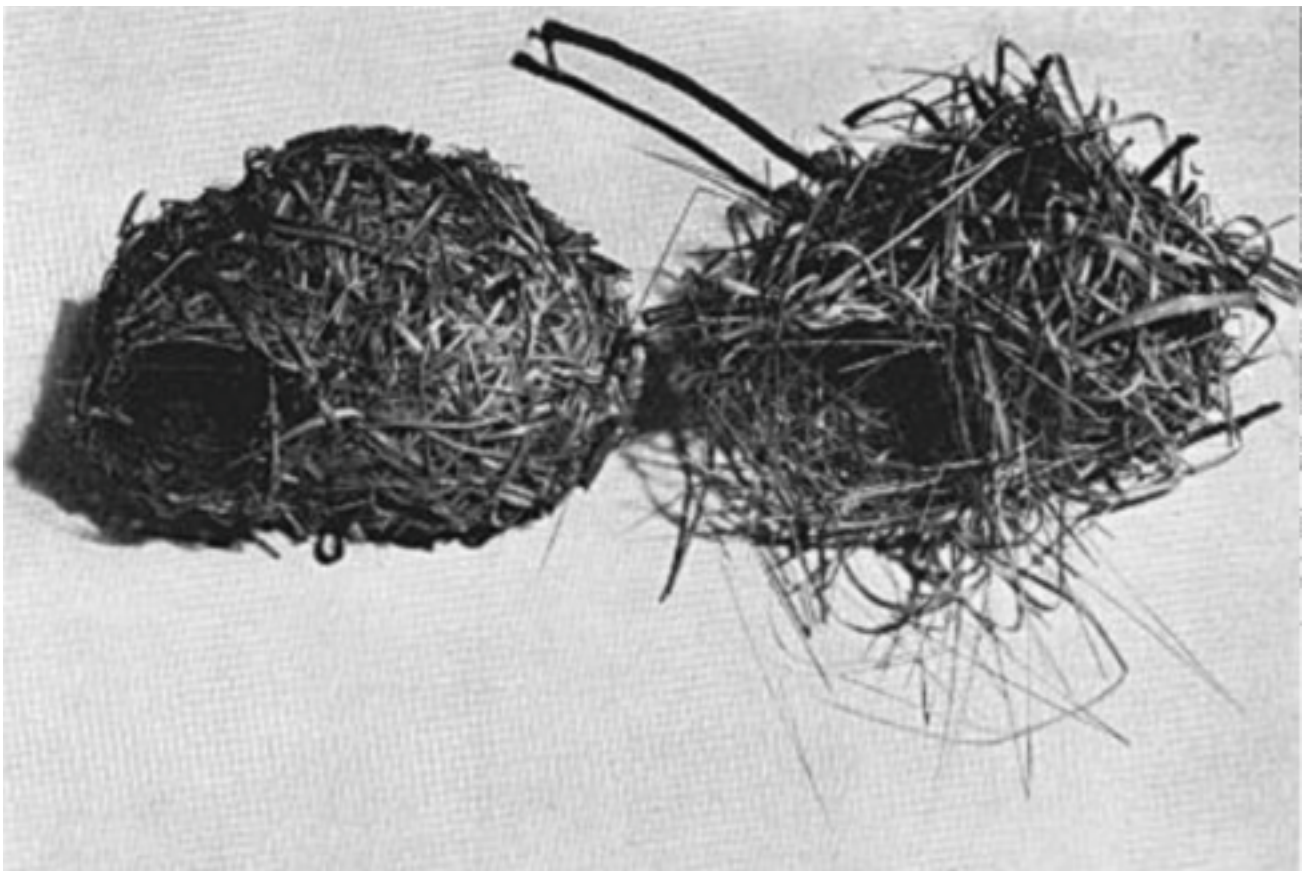


ΕΙΚ. 12



ΕΙΚ. 13

Ειδικά για τα πτηνά τα οποία κατασκευάζουν πιο σύνθετες φωλιές, τα στοιχεία επιβεβαιώνουν ότι τα πτηνά μαθαίνουν από την εμπειρία και ως εκ τούτου η ποιότητα των φωλιών που κατασκευάζονται από τα μεγαλύτερα πουλιά μπορεί να υπερβαίνει την ποιότητα των φωλιών που κατασκευάζονται από νεότερα, λιγότερο έμπειρα πουλιά. Για παράδειγμα, οι πρώτες φωλιές νεαρών αρσενικών Village Weavers (*Ploceus cucullatus*) είναι πιο αραιά πλεγμένες και χονδροειδώς κατασκευασμένες από τις φωλιές που κατασκευάστηκαν από πιο έμπειρα αρσενικά (Collias and Collias 1964)²⁷, διατηρώντας όμως, εμφανώς τον ίδιο κοινό τύπο μεταξύ των ατόμων του συγκεκριμένου είδους.



ΕΙΚ. 14

Οι πρώτες φωλιές που κατασκευάζονται από νεαρά αρσενικά είναι πιο χαλαρά και πρόχειρα κατασκευασμένες απ' ό,τι οι φωλιές που χτίστηκαν από ενήλικα, έμπειρα αρσενικά. Collias and Collias at Entebbe, Uganda, 1957.

Άρα βλέπουμε ότι ο τύπος είναι ίδιος.

The development of nest-building behavior in a Weaverbird

²⁷ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests

Άλλες μελέτες όμως κατέδειξαν, φαινομενικά τουλάχιστον, διαφορετικά αποτελέσματα. Σύμφωνα με αυτές, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν, όπως και οι προηγούμενες, εξετάζοντας ένα συγκεκριμένο και μονό είδος κάθε φορά σε συγκεκριμένους τόπους ενδιαιτήματος, οι φωλιές που κατασκεύαζαν τα εξεταζόμενα είδων άλλαξαν.

Τα πούλια του είδους *Serinus canaria domestica* δεν επαναλαμβάνανε σε αιχμαλωσία τις δομές που έχτιζαν στους φυσικούς τόπους ενδιαιτήματος τους (Veraline, 1934). Στο ίδιο είδος, σε άλλη έρευνα, παρατηρήθηκε μη φυσιολογική συμπεριφορά κατά τις φάσεις κατασκευής, όπως η μεταφορά υλικών που εν συνεχεία απορρίπτονταν είτε αμέσως είτε μετέπειτα (Hinde, 1958). Στα Yellow wagtail (*Motacilla alba*) Schiermann (1939) όπως και στα Redhead (*Aythya americana*) Hochbaum (1955) αυτόνομες υποομάδες θηλυκών ατόμων έχτισαν διαφορετικού τύπου φωλιές από τις συνήθειες του είδους, αλλάζοντας βασικές παραμέτρους όπως το τύπο έδρασης και το περιβάλλον έδρασης (Στην πρώτη περίπτωση ενώ οι χαρακτηριστικές για το είδος φωλιές είναι ως επί το πλείστον πλωτές δομές φωλεοποίησης εντοπιστήκαν ομάδες ατόμων του είδους να αναπτύσσουν τις δομές τους στην ξηρά και στην δεύτερη ενώ αναπτύσσουν την δομή στο έδαφος εντοπίστηκαν υποομάδες να κατασκευάζουν τις δομές φωλεοποίησης σε απόσταση από αυτό.²⁸

Τα πτηνά του είδους Siberian jay (*Perisoreus infaustus*) άλλαξαν την περιοχή φωλιάσματος μεταξύ τριών αναπαραγωγικών περιόδων. Εκείνα τα οποία είχαν εκτεθεί σε θήρευτές μετακινήθηκαν σε διπλάσια απόσταση και παρατηρήθηκαν να χτίζουν τις καινούργιες δομές ανάμεσα σε πυκνότερη βλάστηση από ότι πριν (Eggers (2006). Όπως και στα Black redstart (*Phoenicurus phoenicurus*) όπου παρατηρήθηκε αλλαγή στην δομή φωλεοποίησης και επανακατασκευής της σε άλλη περιοχή στα άτομα εκείνα που σε προηγούμενη αναπαραγωγική περίοδο, οι δομές, είχαν εκτεθεί σε θήρευση (Chen et al., 2011). Αλλαγές στους τόπους ενδιαιτήματος και στα φυσικά χαρακτηριστικά της δομής όπως και στον τύπο της, συνάρτηση όλα της έκθεσης σε θήρευτές, καταγράφηκαν ακόμα στα είδη Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*) και Prothonotary warbler (*Protonotaria citrea*).²⁹

Σε άλλες μελέτες καταγράφηκαν άλλα εξίσου ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Συγκεκριμένα σε περιοχές ενδιαιτήματος του είδους Black-legged kittiwake (*Rissa tridactyla*) οι μελετητές εξασφάλισαν την προστασία των δομών φωλεοποίησης γειτονικών σμηνών από θήρευτές. Παρατηρώντας την επαναχρησιμοποίηση των δομών και της περιοχής φωλεοποίησης στην επόμενη αναπαραγωγική περίοδο. Όταν σε επόμενη αναπαραγωγική περίοδο οι δομές και των δυο σμηνών εκτέθηκαν σε θήρευση, και τα δυο σμήνη άλλαξαν περιοχή φωλεοποίησης. Σε άλλη περίπτωση κατά την οποία η περιοχή φωλεοποίησης του ενός σμήνους εκτέθηκε πάλι σε θήρευση ενώ το γειτονικό σμήνος όχι, τα σμήνη δεν άλλαξαν περιοχές και δομές φωλεοποίησης την επομένη αναπαραγωγική περίοδο Boulinier et al. (2008). Νέα άτομα του είδους Flycatcher (*Ficedula* spp.) εκτέθηκαν σε έτοιμες, διαφορετικές τύπου και σχήματος τεχνίτες δομές. Πρωτίτερα στο ίδιο περιβάλλον άλλα άτομα του είδους είχαν τοποθετεί σε συγκεκριμένες τύπου και σχήμα τεχνίτες δομές. Τα νέα άτομα επέλεξαν τις ίδιες(τύπο σχήμα) δομές, όπως αυτές που άλλα άτομα του ίδιου είδους ήδη χρησιμοποιούσαν. Στο ίδιο είδος, σε άλλη παρόμοια έρευνα, αυτά έδειξαν προτίμηση σε δομές, όμοιες με τις αντίστοιχες που είχαν τεχνητά από τους μελετητές αυξημένο αριθμό αυγών μαζί με δυσανάλογη μείωση των διαστάσεων, αποφεύγοντας όμως από αυτές εκείνες τις οποίες είχαν δυσανάλογες διαστάσεις (Seppänen & Forsman 2007).³⁰

²⁸ What Can Nest-Building Birds Teach Us?, Alexis J. Breen, 2016

²⁹ όπως 28

³⁰ όπως 28

Νέες μελέτες κατέγραψαν εξαιρετικά χαμηλό βαθμό επαναληψιμότητας σε είδη που άλλες μελέτες είχαν καταγράψει διαφορετικά αποτελέσματα.³¹ Συγκεκριμένα, οι φωλιές των επιμέρους ειδών, της ευρύτερης οικογένειας Ploceidae,³² τα είδη τις οποίας υφαίνουν και διαπλέκουν φυτικό υλικό με ανάλογο τρόπο και δεξιότητα όμοια με αυτή του ανθρώπου (Collias & Collias 1984),³³ τα Southern masked weaver (*Ploceus velatus*)³⁴ και Village weaver (*Ploceus cucullatus*)³⁵ έδειξαν μικρότερο, ανά επιμέρους είδους, ρυθμό επαναληψιμότητας. Οι φωλιές των δύο ειδών άλλαξαν καθώς τα άτομα έχτισαν περισσότερες φωλιές (Walsh κ.ά., 2010, βλ. εικ. 15).



εικ. 15 διαδοχικές φωλιές ενός μόνο ενήλικου αρσενικού του είδους *Ploceus cucullatus*

³¹ Ανάμεσα στις μελέτες των Collias & Collias 1984 και Walsh et al. και άλλες. πηγή: Hansell, Bird nests and construction behaviour, 2015.

³² Η οικογένεια Ploceidae-Πλοκεΐδες αποτελείται από μικρών στρουθιόμορφων πουλιών, όμοιων χαρακτηριστικών με τα δικά μας σπουργίτια. η λατινική ονομασία weavers προέρχεται από τις φωλιές που τα επιμέρους είδη είδαμε να φτιάχνουν. κυρίως τόπος ενδιαιτήματος είναι η Αφρική.

³³ Repeatability of nest morphology in African weaver birds, Patrick T. Walsh, et al., 2010

³⁴ Το southern masked weaver η African masked weaver (*Ploceus vetus*) είναι το πλέον διαδεδομένο είδος στην νότια Αφρική. ενβιεί σε ένα ευρύ φάσμα οικοτόπων, συμπεριλαμβανομένων των θάμνων, της σαβάνας, των λειμώνων, των ανοιχτών δασών, των υγροτόπων και των ερημιών, όπως και σε αστικές περιοχές. πηγή: <https://en.wikipedia.org>

³⁵ Το υποείδος *Ploceus cucullatus*-πλοκέας, ξεχωρίζει για την χαρακτηριστική μαύρη λωρίδα στο κρανίο του, βρίσκεται σε ένα μεγάλο μέρος της υποσαχάριας Αφρικής έχοντας ποικίλους και αυτό, τόπους ενδιαιτήματος. Το είδος σχηματίζει σμήνη και έχει την τάση να πυκνώνει τόσο τις ξεχωριστές δομές φωλεοποίησης ώστε να σχηματίζει ευδιάκριτα ευμεγέθη σύνολα δομών, σε άμεση εγγύτητα κολλητά ή μια με την άλλη. Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Southern_masked_weaver

Σε αυτά τα είδη, οι διαδοχικές φωλιές που κατασκευάζαν το καθένα από τα ενήλικα αρσενικά άτομα κατά την διάρκεια μιας αναπαραγωγικής περιόδου, διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά σε ορισμένα φυσικά μεγέθη της δομής όπως στο μήκος όγκο κ. τ. λ. Η συσχέτιση της μεταβολής των φυσικών χαρακτηριστικών στις διαδοχικές δομές παρατηρήθηκε σε όλα τα αρσενικά στον ίδιο τόπο ενδιαίτηματος και δεν φάνηκε να συνδέεται με περιβαλλοντικούς παράγοντες (αλλαγές θερμοκρασίας, εποχής κτλ.) Οι αλλαγές συνέβαιναν χωρίς οι κλιματικές συνθήκες να έχουν μεταβληθεί. Αντιθέτως φάνηκε ανάλογη με τον αριθμό των δομών που τα πούλια είχαν ήδη χτίσει. Σε επομένη έρευνα στο ίδιο πτηνά κατέδειξε αλλαγή στις κατασκευαστικές πρακτικές του κάθε ενήλικου ατόμου καθώς τα άτομα χτίζαν περισσότερες φωλιές (Walsh et al. 2011).

Τέτοια αποτελέσματα, όπως και άλλα, καταδεικνύουν ότι η ανάπτυξη των τεχνικών δεξιοτήτων μπορεί να οδηγήσει και οδηγεί σε αλλαγές τόσο στο τρόπο δόμησης της όσο και στα χαρακτηριστικά της δομής. Οι αλλαγές όμως στα φυσικά χαρακτηριστικά της δομής (μάζα, όγκος, πυκνότητα δόμησης, διαπερατότητα κτλ.) οδηγούν σε διαφορετικές συνθήκες εντός της δομής και σε διαφορετικό βαθμό διάδρασης με το εξωτερικό περιβάλλον (τόπος και τρόπος δράσης της δομής, βαθμός απόκρυψης από τους θηρευτές κτλ.) καθορίζοντας μέσω αυτών και την επιτυχή ολοκλήρωση της επωαστικής διαδικασίας. συνθήκη που εφόσον αναπαράγεται ..

Περαιτέρω, στα συγκεκριμένα είδη, σε αντίθεση με άλλα, ο βαθμός επαναληπτικότητας των δομών κυμαίνεται από μηδενικός έως τόσος ώστε να αφήνει μεν χώρο για να μιλάμε για γενετική προδιάθεση στα φυσικά χαρακτηριστικά της δομής αλλά όμως αφήνει αρκετό περιθώριο πλαστικότητας αυτών συνάρτηση



ΕΙΚ. 17



της εμπειρίας.³⁶ Ακόμα παρατηρήθηκε μηδενικός βαθμός επαναληψιμότητας στις διαδοχικές δομές που κατασκευάζαν τα μοναχικά αρσενικά (χωρίς την επαφή με άλλα του είδους) του υποείδους *Ploceus cucullatus*. Σε αντιδιαστολή, στα αρσενικά που χτίζαν ανά ομάδες στους φυσικούς τόπους ενδιαίτηματος, καταγράφηκε αρκετά μεγάλος βαθμός επαναληπτικότητας, μεταξύ των δομών φωλεοποίησης διαφορετικών αρσενικών. Στοιχεία τα οποία σύμφωνα πάντα με τους ερευνητές, αφήνουν αρκετό χώρο στην διάδραση των πτηνών με το περιβάλλον όπου

εντάσσονται, φυσικό η κοινωνικό, από ότι είχε μέχρι τώρα θεωρηθεί.³⁷ Τέτοια αποτελέσματα ενώ εκ πρώτης

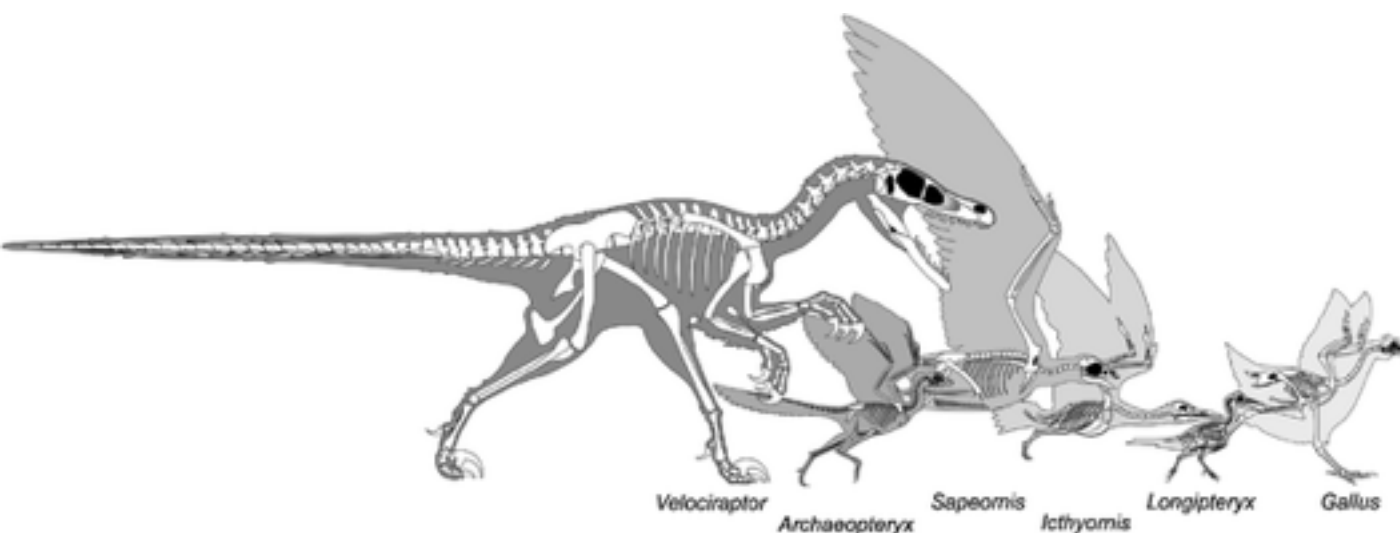
³⁶Repeatability of nest morphology in African weaver birds, Patrick T. Walsh, et al.,2010

³⁷ ακόμα τα αρσενικά που αναπτυχθήκαν σε απομόνωση ενώ επέλεγαν για υλικά δόμησης τα ίδια με αυτά που το είδος χρησιμοποιεί δεν εμφάνισαν ίδιου επιπέδου δεξιότητες στο πλέξιμο των υλικών. Πολλές προσπάθειες κατέληγαν σε αποτυχία και ενώ επέδειξαν και αυτά βελτίωση δεν έφτασαν στο επίπεδο των δεξιοτήτων που παρατηρείται σε αγελαίες ομάδες του είδους στους τόπους ενδιαίτηματος (Collias and Collias, 1964)

φαντάζουν σίγουρα αντικρουόμενα μεταξύ τους καταδεικνύουν μια γνώριμη για τους επιστήμες της ζωής κοινή συνθήκη για όλα τα έμβια Όντα. Την συνεχή διάδραση, προσαρμογή των οργανισμών στις απαιτήσεις τις εξωτερικής πραγματικότητας. Η μεταβαλλόμενη εξωτερική πραγματικότητα, άλλοτε με ρυθμούς που μπορούμε να αντιληφθούμε άλλα ως επί τον πλείστον με ρυθμούς και τρόπους που δύσκολα έως αδύνατα γίνονται αντιληπτοί, ήταν αυτή που ανάγκασε την έμβια ύλη στις αναγκαίες προσαρμογές που υπέστη, στον αγώνα της για επιβίωση. Πολυάριθμες διαδικασίες, όπως οι μεταλλάξεις, η γονιδιακή ροή με μεταφορά γονιδίων ανάμεσα στους πληθυσμούς, και ο γενετικός ανασυνδυασμός, συνέβαλλαν σε γενετικές αλλαγές και απέδωσαν την παρατηρούμενη φαινοτυπική ποικιλιότητα των ειδών.³⁸

Η ευρύτερη οικογένεια των πουλιών, με 10.000 περίπου σήμερα είδη και την μεγαλύτερη εξάπλωση από κάθε άλλο σπονδυλωτό ζώο, είναι αποτελέσματα μίας από της πιο μεγάλες σε εύρος αλλαγές και χρόνο εξελικτικές διαδικασίες. Σύμφωνα με τους βιολόγους, η προέλευση των σύγχρονων πτηνών είναι αναμφισβήτητο ένα από τα πιο δραματικά παραδείγματα μιας εξελικτικής μετάβασης - μιας που συνδέει ζώα όπως ο φοβισμένος *Tyrannosaurus rex* με τα φτερωτά θαύματα που τώρα βλέπουμε γύρω μας. Μια μεταμόρφωση τεκμηριωμένη από ένα πλήθος ενδιάμεσων απολιθωμάτων που χρονολογούνται από το Μεσοζωική Εποχή (Chiappe 2007), με συνεχείς αλλαγές που συνέβαιναν μεταξύ 245 και 65 εκατομμύρια χρόνια πριν την οντογένεση του πρώτου πρόγονου με ικανότητες πτήσεις.^{39 40}

Η συνεχώς μεταβαλλόμενη αυτή φυσική, κοσμική πραγματικότητα με τις πραγματικά άπειρες εκδοχές της και την ποικιλία στα περιβάλλοντα της οδήγησε και στην απίστευτη αυτή ποικιλία στους φαινότυπους της έμβιας ζωής, συνεχώς δυναμικά διευρυνόμενης. Η διαφοροποίηση των εξωτερικών αυτών παραγόντων, οι κατά τόπους συνθήκες που έδρασαν και επικρατήσαν ήταν αυτές οι οποίες επέδρασαν στην έμβια ύλη και την ανάγκασαν σε ποικιλία προσαρμογών. Αυτές, ενίοτε, μέσω συγκεκριμένων διαδικασιών⁴¹ απέδωσαν νέα είδη που πάρα την φαινομενική τους και υπαρκτή διαφοροποίηση προήλθαν από μετασχηματισμούς και προσαρμογές που συνέβηκαν στους έμβιους οργανισμούς εν πάροδο χρόνου.⁴²



εικ. 19 η εξελικτική πορεία των σημερινών πτηνών

³⁸ <https://el.wikipedia.org/wiki/Εξέλιξη>

³⁹ Downsized Dinosaurs: The Evolutionary Transition to Modern Birds, Luis M. Chiappe, 2009

⁴⁰ συγκεκριμένα από μια υποοικογένεια του βασικού είδους των Saurischians (που περιλάμβανε όλα σχεδόν τα ευμεγέθη είδη και τους βασικούς θηρευτές που έχουμε κατά νου), τα Theropoda ακόμα χωρίς ικανότητες πτήσης από όπου και οι πρόγονοι του Αρχαιοπτερυξ του πρώτου πρόγονου των πουλιών που ανέπτυξε ικανότητες πτήσης, του Protarchaeopteryx 145 εκ. χρόνια πριν προήλθε (Late Jurassic Early Cretaceous). Hansell 2005

⁴¹ Ο πρώτος περιλαμβάνει τη **φυσική επιλογή**, μια διαδικασία σύμφωνα με την οποία οι οργανισμοί με ιδιότητες που οδηγούν σε μεγαλύτερη **προσαρμοστικότητα** αφήνουν περισσότερους απογόνους, συνεπώς οι ιδιότητες αυτές θα είναι περισσότερο κοινές. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει επιπλέον η διαδικασία της **γενετικής παρέκκλισης**, δηλαδή της τυχαίας αλλαγής των γονιδιακών συχνοτήτων από μια γενιά στην επόμενη https://el.wikipedia.org/wiki/Εξέλιξη#cite_ref-3

⁴² <https://el.wikipedia.org/wiki/Εξέλιξη>

Συνεχίζουμε την διερεύνησή μας, παραμένοντας στο χώρο της βιολογίας και στις άπειρες πληροφορίες που αυτή μας παρέχει, εξετάζοντας την παραγωγή χωρικών δομών, σε μια άλλη οικογένεια, στην ευρύτερη τάξη τάξη⁴³ των υμενόπτερων.⁴⁴ Εξετάσαμε αυτή της σφίγγας και συνεχίζουμε με τις χωρικές δομές που κατασκευάζει και χρησιμοποιεί η μέλισσα (*Apis mellifera*).

Η φωλιά του σμήνους είναι μια σαφώς οριοθετημένη, περικλειστη χωρική δομή.⁴⁵ Η είσοδος σε αυτήν είναι ως επί των πλείστον μία, μικρή και στενή, συγκριτικά του συνολικού αριθμού των ατόμων του σμήνους. Κατά την χρήση δύναται να αυξομειώνεται ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του σμήνους. Εντός της κοιλότητας, προστατευμένη από την απευθείας έκθεση στις ροές του εξωτερικού περιβάλλοντος, αναπτύσσει την δομή που η ίδια κατασκευάζει. Θα την περιγράψαμε ως μια απλή στερεοτυπική διαδικασία που στηρίζεται στην συνεχή επανάληψη εξαγωνικών κολλοειδών δομών τις οποίες και εφάπτεται πλήρως την μια στην άλλη. Εντός των δομών αυτών εκτελεί ένα μεγάλο κομβικό μέρος των απαραίτητων λειτουργιών της συμπεριλαμβανομένης της εκκόλαψης των αυγών σε ολοκληρωμένες πρόνοιες και της αποθήκευσης τροφής. Δρα ως ένας οργανισμός και όπως ακριβώς το σώμα μας διατηρεί σταθερά μια θερμοκρασία ως ζωτική για το σύνολο των λειτουργιών του, έτσι και εκεί, ξέρουμε ότι η διατήρηση μιας σταθερής θερμοκρασίας - η δυνατότητα θερμορρυθμισμού - είναι ζωτική για την εύρυθμη λειτουργία της αποικίας.⁴⁶ Η ανάλυση του τρόπου με τον οποίο αυτή εσωτερικά οργανώνει, αναπτύσσει την



ΕΙΚ. 20



ΕΙΚ. 21



ΕΙΚ. 22

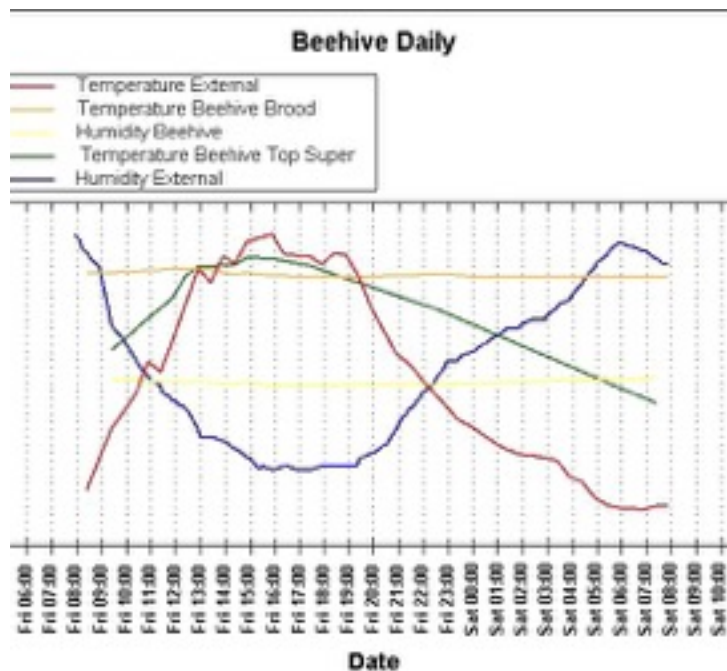
⁴³ Σύμφωνα με το κλασικό σύστημα ταξινόμησης (Λιναίου) -που καθιερώθηκε ως τρόπος ταξινόμησης του οργανικού κόσμου τον 16ο αιώνα και διατηρείται μέχρι σήμερα- οι οργανισμοί οργώνονται σε βασίλεια, φύλα, τάξεις, οικογένειες, γένη και είδη σαν επιμέρους ομάδες, με κριτήριο τις μεταξύ τους ομοιότητες στον εξωτερικό φαινότυπο αλλά και στις ομοιότητες της βιολογικής εσωτερικής τους δομής. Πλέον αναπτύσσεται, ταχύτατα απορροφώντας τα ολόένα αυξανόμενα ευρήματα, ένα νέο σύστημα ταξινόμησης (φυλογενετική) με βάση την συγγένεια και την κοινή καταγωγή των ειδών. (<https://el.wikipedia.org/wiki>)

Τα δυο συστήματα ταξινόμησης είναι συμπληρωματικά παρόλες τις διαφορές στις κατατάξεις.

⁴⁴ Τα Υμενόπτερα είναι μια από τις μεγαλύτερες τάξεις εντόμων. Τα γένη των υμενόπτερων περιλαμβάνουν είδη όπως τις σφήκες, τις μέλισσες, τα μυρμήγκια και συνολικά παραπάνω από 150.000 ζωντανά είδη και τουλάχιστον 2.000 εξαφανισμένα. Τα θηλυκά έχουν συνήθως έναν ειδικό ωοθηκικό για την τοποθέτηση αυγών σε ειδικές χωρικές δομές που κατασκευάζουν ή σε κενούς χώρους περικλειστων περιβαλλόντων. Όλα τα άτομα της τάξης αναπτύσσονται μέσω της πλήρους μεταμόρφωσης (holometabolism) - περνώντας ένα στάδιο ως προνύμφες -σκουλήκια που στο πλήρες στάδιο τη ανάπτυξής τους υπεισέρχονται σε μια καθολική για το είδος αδρανή κατάσταση μέσα από την οποία και μετασχηματίζονται και αποκτούν την τελική μορφή που γνωρίζουμε. (<https://en.wikipedia.org/wiki/Hymenoptera>)

⁴⁵ όπως μια σημαντικά μεγάλη μερίδα δομών φωλεοποίησης

⁴⁶ Pierre Jean-Prost, Paul Medori , Μελισσοκομία, εκδ. Ψυχογιός



ΕΙΚ. 23

οργανώνει τις λειτουργίες που κάθε στρώση θα παραλάβει. Τα αυγά τοποθετούνται διαδοχικά σε γειτονικά μεταξύ τους κελιά. Στην περιοχή της γονοφωλιάς, του συνόλου δηλαδή των κελιών που οι γόννοι επωάζονται, η επίτευξη και διατήρηση της θερμοκρασίας στους 37, περίπου, βαθμούς είναι απαραίτητη και δρα ως καταλύτης για το σύνολο των απαραίτητων ενεργειών και λειτουργιών της επωαστικής διαδικασίας όσο και σε πλήθος άλλων βιοχημικών διαδικασιών που συμβαίνουν κατά την εκτέλεση αυτής. Επιπλέον σε αυτές τις βιοχημικές διαδικασίες, με τις οποίες αναπτύσσονται οι γόννοι σε ολοκληρωμένα άτομα, η διατήρηση συγκεκριμένων τιμών υγρασίας δρα, πάλι, ως ρυθμιστής και καταλύτης για αυτήν. Η μη δυνατότητα ρύθμισης συγκεκριμένων τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας οδηγεί ως ντόμινο την μια διαδικασία με την άλλη σε αποτυχία.⁴⁷ Η διατήρηση, λοιπόν, μιας σταθερής συγκεκριμένης ατμοσφαιρικής συνθήκης εντός της δομής φωλεοποίησης είναι καθοριστικής σημασίας για την διαβίωση και σε αυτό το είδος.

Όταν οι κλιματικές- περιβαλλοντολογικές συνθήκες μεταβάλλονται το σμήνος προσπαθεί να διατηρήσει τα απαραίτητα, για αυτές τις κομβικές λειτουργίες, επίπεδα τιμών. Όσο αυτές μεταβάλλονται παράγεται αντίστοιχα ανάλογο έργο από τις επωάστριες μέλισσες εντός της δομής φωλεοποίησης. Αυτές είτε παράγουν θερμότητα μέσω συσπάσεων στο σώμα τους, είτε ψυχραίνουν μέσω ρευμάτων αέρα τα οποία αναπτύσσουν φτερουγίζοντας στις εισόδους και εσωτερικά της δομής. Τα ρεύματα αέρα ρυθμίζουν και τα επίπεδα υγρασίας είτε απομακρύνοντας μέσω της επαγωγής, είτε αυξάνοντας τα μέσω εξάτμισης νερού που συλλέγουν. Όταν χρειάζεται η συνεχής εκτέλεση έργου από το σμήνος αυτό συνεπάγεται αντίστοιχη κατανάλωση ενέργειας. Η συνεχή κατανάλωση ενέργειας στην προσπάθεια ρύθμισης οδηγεί σε αυξημένες απαιτήσεις ενέργειας. Η δυνατότητα ρύθμισης, με αυτόν τον τρόπο, είναι ανάλογη της διαθέσιμης για κατανάλωση ενέργειας.

Όμως πρωτίστως, όπως αντιλαμβανόμαστε, ο βαθμός διάδρασης των συνθηκών εντός της δομής με τις εξωτερικές θερμοκρασιακές μεταβολές καθορίζει και είναι αυτός που κρίνει το πόσο έργο θα απαιτηθεί για την θερμορρύθμιση εντός της δομής. Άφθονη αποθηκευμένη ενέργεια μπορεί να εξαντληθεί γρήγορα αν οι συνθήκες συνεχώς μεταβάλλονται, ενώ ελάχιστα αποθέματα μπορεί να είναι επαρκή αν οι συνθήκες εντός της δομής παραμένουν σταθερές ή με μικρότερες μεταβολές σε υφιστάμενες κλιματικές συνθήκες.⁴⁸ Εφόσον οι ατμοσφαιρικές συνθήκες στο εσωτερικό της δομής και ο βαθμός συσχέτισης τους με τις εξωτερικές μεταβαλλόμενες συνθήκες αποτελούν βασικούς ρυθμιστές της εύρυθμης λειτουργίας και διατήρησης του σμήνους άρα και τα φυσικά χαρακτηριστικά και μεγέθη που αυτή έχει, με τον τρόπο αυτό, αποτελούν βασικούς παράγοντες βιωσιμότητας.

⁴⁷ Pierre Jean-Prost, Paul Medori, Μελισσοκομία, εκδ. Ψυχογιός

⁴⁸ είναι γνωστή έξαλλου η κατάσταση νάρκης που χρησιμοποιούν αρκετά ζώα και στα δικά μας κλίματα δηλαδή μια συνθήκη όπου η παύση συνόλου λειτουργιών εξασφαλίζει την επιβίωση.

Πέρα από την επιβίωση εξασφαλίζουν, ρυθμίζουν και την ανάπτυξη. Ελάχιστες ανάγκες σε κατανάλωση ενέργειας οδηγούν σε διαθέσιμη για ανάπτυξη ενέργεια. Ο βαθμός ανάπτυξης του σμήνους μειώνει, γεωμετρικά, ακόμα περισσότερο την ανάγκη σε διαθέσιμη προς κατανάλωση ενέργειας. Εξίσου, με ανάλογο ρυθμό, αυξάνει και την δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας. Όλα τα παραπάνω οδηγούν στον πολλαπλασιασμό του σμήνους με διαδικασίες απλής μίτωσης. Το νέο σμήνος αποτελείται εξ' ολοκλήρου από ενήλικα άτομα, τα οποία κατασκευάζουν εκ νέου, εξ αρχής την δομή φωλεοποίησης εντός μιας νέας επιλεγμένης θέσης φωλεοποίησης που το νέο σμήνος έχει, πρωτίτερα, επιλέξει. Η επιλογή γίνεται όμως από ενήλικα άτομα που αποτελούσαν μέρος της αρχικού σμήνους άρα έχουμε την συνέχιση, την επανάληψη των χαρακτηριστικών της θέσης και του τρόπου εσωτερικής οργάνωσης της δομής που η εμπειρία της προηγούμενης είχε εξασφαλίσει. Καμιά γενετική μεταφορά δεν είναι απαραίτητη για την επανάληψη των φυσικών χαρακτηριστικών της θέσης φωλεοποίησης, του τύπου και του τρόπου οργάνωσης της δομής φωλεοποίησης.



ΕΙΚ. 24



ΕΙΚ. 25

Στην υποοικογένεια των μελισσών βρίσκονται και οι βόμβοι (*Bombus terrestris*) οι οποίοι, όπως και άλλα συγγενικά είδη, οργανώνονται και αυτοί

ως σύνολο, χρησιμοποιώντας πάλι μια παρόμοια χωρική δομή - θέση φωλεοποίησης του σμήνους. Εντός της περικλειστης, πάλι, φυσικής δομής κατασκευάζουν μια ακανόνιστη κυκλοτερή δομή για να επωάσουν τις αντίστοιχες του είδους λάβρες και για να αποθηκεύσουν τροφή. Όπως και στις μέλισσες, η δομή αυτή, ως βασική μονάδα, παράγεται κατ' επανάληψη, εφαπτόμενη μερικώς -σε αυτήν την περίπτωση- η μια στην άλλη.

Οι σφήκες, όπως είδαμε, παράγουν κατ' επανάληψη και αυτές, τις ίδιες δομές, απλά όχι σε τόσο γεωμετρικά ακριβή εξάγωνα, δημιουργώντας οι ίδιες το εξωτερικό περίβλημα συναρτήσσει, όπως είδαμε, των διαστάσεων και των κινήσεων γύρω από τις δομές επώασης.

Εξετάζοντας περαιτέρω και άλλες δομές που άλλα συγγενικά είδη^{49 50} του ευρύτερου κλάδου⁵¹ κατασκευάζουν, θα διαπιστώσουμε πάλι συνάφεια στους τρόπο οργάνωσης και συγκρότησης της φωλιάς.

⁴⁹ The Social Behavior of the Bees: A Comparative Study, Charles D. micher, Harvard University press, 1974

⁵⁰ Όπως στην οικογένεια Apidae-Απίδες, την μεγαλύτερη της υπεριοικογένειας Apoidea, η οποία περιλαμβάνει τουλάχιστον 5.700 είδη μελισσών. Η οικογένεια περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων τα πιο συνηθισμένα είδη όπως την μελιτοφόρο μέλισσα, όλα τα είδη βομβών αλλά επίσης περιλαμβάνει τις άκεντρες μέλισσες, τις μέλισσες *Xylocopa*, τις orchid-Euglossini μέλισσες, τις μέλισσες cuckoo και άλλες λιγότερο γνωστές. (<https://en.wikipedia.org/wiki/Apidae>)

⁵¹ Στο φυλογενετικό σύστημα ταξινόμησης οι οργανισμοί βάση της εξελικτικής τους πορείας οργανώνονται σε κλάδους, ομάδες που περιλαμβάνουν έναν προγονικό οργανισμό και όλους τους απόγονους (που υπάρχουν σήμερα ή έχουν εξαφανιστεί) του. Κάθε κλάδος μπορεί να περιέχει από μόνο ένα μέχρι εκατοντάδες διαφορετικά είδη.



ΕΙΚ. 26



ΕΙΚ. 27



ΕΙΚ. 28

Όλες στηρίζονται στην στερεοτυπική επανάληψη ενός βασικού τυπου δομής που κατασκευάζουν μεσω της συνεχής επανάληψης ενός συγκεκριμένου σετ κινήσεων.

⁵² Ο βασικός τύπος φαίνεται, πάρα τις παραλλαγές και τις διαφοροποιήσεις, να παραλαμβάνει όμοιες λειτουργίες και να έχει παρόμοια φυσικά χαρακτηριστικά. Στα είδη τα οποία έχουν προέλθει από ένα πρόσφατο, σχετικά κοινό πρόγονο, η εγγύτητα αποκτά μεγαλύτερες έως και απόλυτες τιμές, διατηρώντας, ενίοτε, εμφανή στοιχεία και χαρακτηριστικά από προηγούμενα εξελικτικά στάδια. ⁵³ Η εξελικτική βιολογία καταγράφει τις ομοιότητες στους τύπους συμπεριφοράς, στον τρόπο οργάνωσης και λειτουργιών που τα είδη ενός κλάδου-ομάδας εμφανίζουν ως απόρροια της κοινής καταγωγής τους ⁵⁴ η οποία αποτελεί και στοιχείο συγκρότησης του σημερινού γίνεσθαι τους. Οι χωρικές δομές -παράγωγα και συνάρτηση βασικών συμπεριφορών που το εκάστοτε είδος εκδηλώνει- δεν θα μπορούσαν να αποτελούν εξαίρεση και να μην έχουν παραχθεί και αυτές από μετασχηματισμούς της φωλιάς της χωρικής δομής, της συνθήκης φωλεοποίησης που ο κοινός πρόγονος κατασκεύαζε. Αυτές εξελίχθηκαν ανάλογα με τις διαφοροποιήσεις στα φυσικά χαρακτηριστικά και στον τρόπο λειτουργίας που κάθε είδος ξεχωριστά απέκτησε. Η συνάφεια μεταξύ των χωρικών δομών αυξάνεται, ορισμένες φορές -όχι πάντα, μορφολογικά στα εγγύτερα είδη μελών των υποοικογενειών μεταξύ τους αλλά και ανάμεσα σε είδη που έχουν προέλθει από ένα κοινό μεν, αλλά μακρινό πρόγονο. όπως στην περίπτωση της σφήγκας και της ευρύτερης υπεριοκογένειας Vespoidea με την υποοικογένεια Arinae (που ανήκουν οι μέλισσες και οι βόμβοι) της υπεριοκογένειας Apoidea. Όπως και στο είδος Megachilidae που αναπτύσσει την χωρική δομή είτε εντός του εδάφους, είτε αθροίζοντας κομμάτια φύλων που το ίδιο κόβει και μεταφέρει σχηματίζοντας ένα είδος σωλήνα που εντός του αποθέτει ξεχωριστά και γραμμικά τα αυγά τα οποία ανεξάρτητα μεταξύ τους θα επωαστούν σε πλήρη άτομα.

Όπως συμβαίνει και σε άλλα είδη συγγενικά όπως τα *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *pygmaeum*, *eucerine* bee, *Halictus ligatus* Say, *Augochloropsis sparsilis* (Vachal), *Augochlorella striata* (Provancher), *Heriades spiniscutis* (Cameron), *Partamona testacea* (Klug), *Pemphredoninae*

και άλλα συναφή είδη, η χωρική δομή αναπτύσσεται συνήθως στο έδαφος, όμοια με τις αντίστοιχες που κατασκευάζει η άλλη συγγενική μεγάλη οικογένεια των μυρμηγκιών. Η βιολογία καταγράφει αυτήν την συνάφεια εξετάζοντας τις τιμές και το εύρος στο οποίο η βασική αυτή συμπεριφορά εκδηλώνεται, με την κάθε μορφή να έχει, όπως φαίνεται, παρά την φαινομενική διαφοροποίηση της, υποβόσκουσα συνάφεια στο τρόπο συγκρότησης της.

⁵² Hansell 2000.

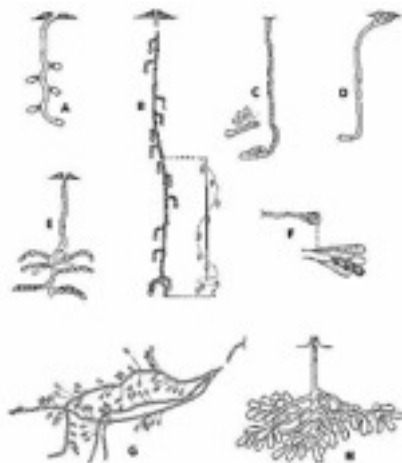
⁵³ όπως 52

⁵⁴ Συγκεκριμένα στον κλάδο των μελισσών μαζί με τις σφήκες βρίσκονται και τα μυρμηγκιά. Τα μυρμηγκιά εμφανίστηκαν πριν από περίπου 110-130 εκατομμύρια χρόνια. Θεωρείται ότι εξελίχθηκαν από κάποιους σφηγκόμορφους προγόνους. Οι μέλισσες εξελίχθηκαν από τον ίδιο σφηγκόμορφο πρόγονο που απέδωσε και την οικογένεια των σφηγκών. wiki

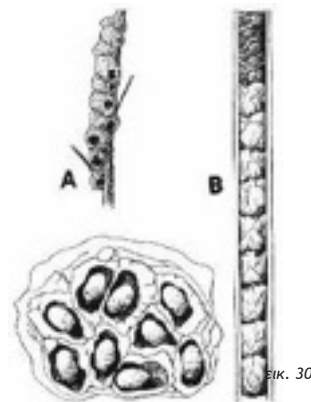
Στην υποοικογένεια των *Apinae*, εκτός από τους βόμβους και τις μελιτοφόρες μέλισσες, συμπεριλαμβάνονται άλλα 17 είδη (*stingless bees*, *orchid bees*, *digger bees*, και άλλα 14) η πλειονότητα των οποίων είναι μοναχικά είδη των οποίων οι δομές φωλεοποίησης είναι απλές λαγουδοειδής δομές που αναπτύσσονται εντός του εδάφους.⁵⁵ Όμοια, ακόμα, με την πλειονότητα των υποειδών των τριών μεγάλων συγγενών υπεροικογενειών. Όλες έχουν εγγύτητα στον τρόπο οργάνωσης, στα φυσικά χαρακτηριστικά και στον τρόπο ρύθμισης και οργάνωσης αυτών.⁵⁶

Εν τέλει, η λαγουδοειδής δομή που θα επωαστεί η λάβρα, το κουκούλι που ενίοτε η ίδια ως λάβρα θα κατασκευάσει, με πολλούς ιδιαίτερους τρόπους αποδίδοντας ποικιλία έκδοχων ενός όπως φαίνεται βασικού τυπου δομής άμεσα καθορισμένης από το φυσικό μέγεθος του εκάστοτε έντομου που θα επωαστεί εντός της. φαίνεται ότι αποτελεί την κοινή επωαστική δομή που είτε υφαίνουν ως λάβρες είτε κατασκευάζουν ως ανεπτυγμένα άτομα για όλα τα είδη της ευρύτερης οικογένειας απόγονοι ενός κοινού αρχικού πρόγονου.

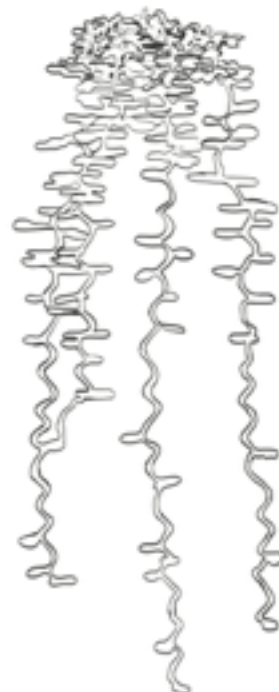
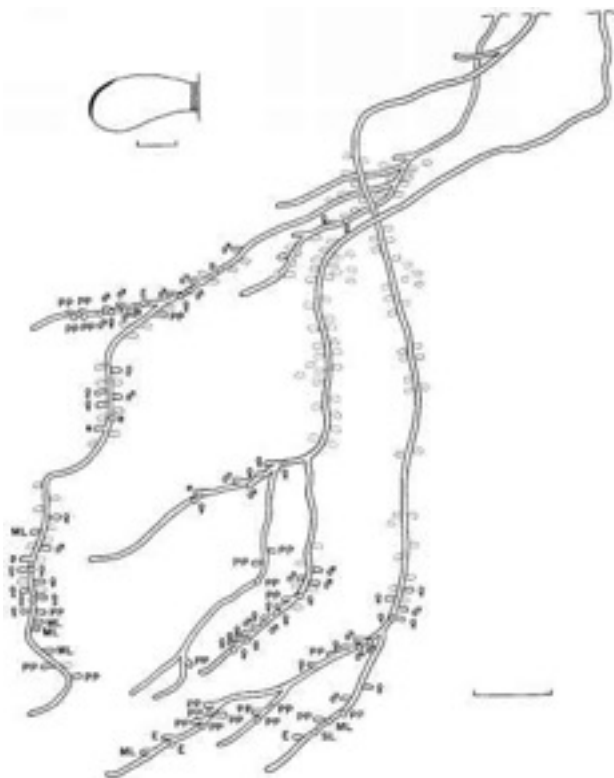
Δομές φωλιών από 3 μεμονωμένες αγέννητες μέλισσες (Megachilidae). A, *Dianthidium concinnum*; B, *Megchile rotundata*; lower left, *Osmia* species. Stephen et al. (1969)



ΕΙΚ. 29



ΕΙΚ. 30



ΕΙΚ. 32

⁵⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Apidae#Apinae>

⁵⁶ Hansell 2000

Ενώ στα μοναχικά είδη, των ευρύτερων τριών υπερικογενειών, η κατασκευή δομών φωλεοποίησης μπορεί να αποδοθεί ως στερεοτυπική συμπεριφορά όπου η επανάληψη ενός σετ κινήσεων αποδίδει το σύνολο της αναπαραγωγικής δομής, αρκετά όμοια σε όλα στα είδη, στα αγελαία είδη, οι δομές φωλεοποίησης πάρα την υποβόσκουσα συνάφεια, διαφοροποιούνται εμφανώς, αποδίδοντας μεγαλύτερα σύνολα δομών ανεξάρτητα του εδάφους.

Στα είδη των μελισσών, των βόμβων και των stingless bees ενώ και εδώ παρατηρείται κατά ένα μεγάλο μέρος στερεοτυπική συμπεριφορά στην παράγωγή των δομών φωλεοποίησης, οι δομές χτίζονται από ένα σύνολο ατόμων. Τα είδη αυτά είτε σχηματίζουν αποικίες είτε είναι και δρουν ως ένα οργανισμός 'eusocial'⁵⁷ όπως αναφέραμε ήδη. Σύμφωνα με τους βιολόγους κάποια στιγμή ανέπτυξαν, ανεξάρτητα το ένα από τα άλλο, την ανεξαρτητοποίηση τους στην βασική αυτή συμπεριφορά που εκδήλωναν και εκδηλώνουν όλοι οι εγγύτεροι συγγενείς τους εμφανίζοντας διαφοροποιήσεις σε συμπεριφορές όπως ο βαθμός διάδρασης μεταξύ των



εικ. 34

εργατών αυτών των ειδών και στις μεθόδους κατασκευής των δομών φωλεοποίησης.⁵⁸ Σύμφωνα με τους επιστήμονες φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση των κατασκευαστικών διαφοροποιήσεων που ανέπτυξαν τα είδη αυτά με την συνακόλουθη αλλαγή στον τρόπο διαβίωσης προς την συγκρότηση και ανάπτυξη αγελαίας συμπεριφοράς. Κάτι ανάλογο συνέβη και στα υποείδη των άλλων συγγενών υποειδών, όπως στα μυρμήγκια στις σφήκες όπως συνέβη και στους τερμίτες.

Τα είδη αυτά εμφανίζουν το υψηλότερο επίπεδο κοινωνικής οργάνωσης και συμπεριφοράς στο ζωικό βασίλειο συμπεριλαμβανόμενων και εμάς. Πέρα από τον καταμερισμό στην εκτέλεση των απαραίτητων

⁵⁷(from Greek *eu* "good" and social) <https://en.wikipedia.org/wiki/Eusociality>

⁵⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/Apidae#Apinae>

εργασιών και την συλλογική φροντίδα των επωαζόμενων γόνων, την συνύπαρξη συνεχών αλληλοεπικαλυπτόμενες γενεών τα είδη αυτά χαρακτηρίζονται από τον διαχωρισμό - καταμερισμός των ατόμων που συγκροτούν την αποικία σε παραγωγικά ολοκληρωμένα αναπαραγωγικά άτομα και σε μη ολοκληρωμένα άτομα, χωρίς δηλαδή δυνατότητα αναπαραγωγής. Οι αποικίες των ειδών αυτών διαφέρουν από άλλες μορφές κοινωνικής διασύνδεσης άλλων ειδών για αυτόν ακριβώς το λόγο. Ο καταμερισμός οδηγεί στην απώλεια άσκησης και εκτέλεσης βασικών συμπεριφορών όπως αυτός της αναπαραγωγής από την συντριπτική πλειονότητα των ατόμων του είδους και στην εξειδίκευση των υπόλοιπων σε αυτή και μονό (κάστες).⁵⁹

Η παράγωγή χωρικών δομών σε αυτά τα είδη εκτελείται από μη ολοκληρωμένη θηλυκά άτομα της κάστας των εργατιών. Στις μέλισσες η διαδικασία παράγωγης εκτελείται από ένα μέρος της κάστας των εργατριών (μη ολοκληρωμένα θηλυκά άτομα). Η όλη διαδικασία δεν εκτελείται συνεχώς ούτε με την ίδια ένταση. Αυτή εμφανίζεται ανάλογη των εποχικών διακυμάνσεων και της δυναμικής της αποικίας.

Ο αριθμός της συγκεκριμένης υποομάδας είναι κυμαινόμενος κατά την διάρκεια ενός ετήσιου κύκλου και η όλη διαδικασία δεν εκτελείται όλο το χρόνο πάρα μονό αν μικρά διαστήματα. Όταν αυτή εκτελείται, η ομάδα αυτή των μελισσών κατασκευάζει από κοινού (κρεμάμενες, ανάποδα, σε αλυσίδες χτίζουν κάθετα προς το έδαφος) τις δομές από υλικό που παράγουν οι ίδιες καταναλώνοντας αποθηκευμένη ενέργεια. Εκτός από άφθονη για κατανάλωση ενέργεια πάλι είναι απαραίτητη θερμοκρασία άνω των 37 βαθμών για την έκκριση-παραγωγή του κεριού. Περαιτέρω, όπως φαίνεται, ενώ αυτή μπορεί να εκτελεστεί από εργάτριες όλων των ηλικιών συνήθως εκτελείται από συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα. Συνήθως 10-15 ημερών. Ο λόγος φαίνεται να είναι η υψηλότερη δυνατότητα παραγωγής οικοδομικής υλικής στο στάδιο αυτό της φυσικής ανάπτυξης και του μεταβολικού ρυθμού των ενήλικων ατόμων. Παρόμοιο κριτήριο στην δημιουργία και συγκρότηση ξεχωριστών υποομάδων που εξειδικεύονται στην εκτέλεση ξεχωριστών λειτουργιών πέρα από αυτής της κατασκευής δομών φαίνεται να ισχύει ως γενικός κανόνας. Τα άτομα εκείνα που το στάδιο της ανάπτυξης τους είναι αποδοτικότερο στην εκτέλεση μιας λειτουργίας εντάσσονται σε εκείνη την υποομάδα. Με τον τρόπο αυτό περνούν διαδοχικά όλα τα στάδια και τις εργασίες που εκτελούνται από τις εργάτριες μέλισσες κατά την διάρκεια της ζωής τους.

Οι περίοδοι κατασκευής - ανάπτυξης επιπλέον δομών είναι όταν το σμήνος αναπτύσσεται πληθυσμιακά, άρα ανάλογοι των διαθέσιμων αποθεμάτων και κυρίως της διάθεσης προσφοράς ενέργειας, το ίδιο και το επόμενο χρονικό διάστημα, συνάρτηση των κλιματικών συνθηκών. πολύπλοκες διαδικασίες, συνήθως ταυτόχρονες μεταξύ τους, για την εκτέλεση των οποίων απαιτείται ο πλήρης συντονισμός τόσο μεταξύ των διαφορετικών υποομάδων και καστών όσο και αυτών με το περιβάλλον όπου ενβιούν. Αρκεί να αναλογιστούμε ότι, μόνο στις μέλισσες, το σμήνος μπορεί να αποτελείται από 10. 000 έως 40.000 και πλέον άτομα (στους τερμίτες, στα μυρμήγκια οι συγκεντρώσεις αυξάνονται κατά πολύ). Αυτά φαίνονται να λειτουργούν πλήρως συντονισμένα επιδεικνύοντας άμεσους χρόνους απόκρισης σε περιβαλλοντολογικά ερεθίσματα.

Όπως μαθαίνουμε η όλη διαδικασία όπως και οι υπόλοιπες οργανώνεται με βάση μια και μονό αρχή η οποία διέπει το σύνολο του τρόπου συγκρότησης και ρύθμισης όλων των λειτουργιών της αποικίας. Αρκεί ένα περιβαλλοντολογικό ερέθισμα, όπως αυτό της ανόδου της θερμοκρασίας, της αύξησης τη λήψης τροφής, το οποίο θα διεγείρει την παραγωγή σε κάποια από τα άτομα του σμήνους. Μεμονωμένα άτομα, ένα αρχή, θα ξεκινήσουν την παραγωγή κεριού και την οικοδόμηση των κελιών. Η εκτέλεση αυτής της πράξης συνοδεύεται από διάχυση στο περιβάλλον της δομής, στο σημείο όπου η ενέργεια εκτελείται, φερομονών οι οποίες διεγείρουν την εκδήλωση κατασκευαστικής συμπεριφοράς σε άλλα άτομα του σμήνους. Με τη σειρά της, η αύξηση των ατόμων που εκτελούν τέτοια δραστηριότητα θα οδηγήσει σε αύξηση των περιβαλλοντικών ιχνών στο μικροκλίμα της δομής διεγείροντας ολοένα και περισσότερα άτομα, αυξάνοντας την ρυθμό παραγωγής δομών. Σε αυτές, όπως πειράματα κατέδειξαν, ακολουθείται η εφαρμογή απλών, φυσικών κανόνων γεωμετρίας και οικονομίας παραγόμενου υλικού και δαπάνης ενέργειας, ικανά να εξηγήσουν επαρκώς την κατασκευή εξαγωνικών δομών.^{60 61} Ακόμα η οργάνωση της δομής και του τρόπου με τον οποίο αυτές επεκτείνουν και συνθέτουν την όλη δομή, από φέτες πολλαπλών επαναλαμβανόμενων εξαγωνικών δομών, φαίνεται ότι ακολουθεί ένα βασικό κανόνα που ορίζει την ανώτερη και μικρότερη απόσταση μεταξύ αυτών. Σε πειράματα, όπως το παρακάτω, κατά την εκτέλεση των οποίων οι αποστάσεις μεταξύ των

⁵⁹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Eusociality>

⁶⁰ Honeybee Nests. Composition, Structure, Function από H. R. Hepburn, O. Duangphakdee

⁶¹

κατακόρυφων στρώσεων δίνετε να χειραγωγηθούν από τους ερευνητές, φανερώνεται ότι τα συγκεκριμένα είδη λειτουργούν αντανakλαστικά στα μεταβαλλόμενα ερεθίσματα του περιβάλλοντος εντός της δομής και χτίζουν αντανakλαστικά, εφαρμόζοντας ένα προκαθορισμένου σετ επαναλαμβανόμενων κινήσεων και ενεργειών δόμησης ακολουθώντας περιορισμένες στον αριθμό βασικές αρχές.⁶² Η αρχή του σιγματισμού σύμφωνα με την οποία η μια πράξη διεγείρει την επόμενη από τον ίδιο ή άλλο δράστη μέσω περιβαλλοντικών ιχνών, αποτελεί βασικό τρόπο, βασική ρυθμιστική αρχή και στον τρόπο που οργανώνουν το σύνολο της δομής.⁶³ Η όλη δομή κατασκευάζεται και διαμορφώνεται ακολουθώντας ένα απλό σετ προκαθορισμένων ενεργειών και κανόνων από το κάθε εμπλεκόμενο άτομο και με βάση την αρχή αυτή, της απλής απόκρισης σε ένα ερέθισμα, συστηματοποιείται μια ολόκληρη αυτόνομη γραμμή παραγωγής. Ταυτόχρονα η ίδια η εκδήλωση κατασκευαστικής συμπεριφοράς συνδέεται μέσω της ίδιας αρχής με το σύνολο των λειτουργιών που το σμήνος εκτελεί συνάρτηση περιβαλλοντικών μεταβαλλόμενων τιμών και χαρακτηριστικών.⁶⁴

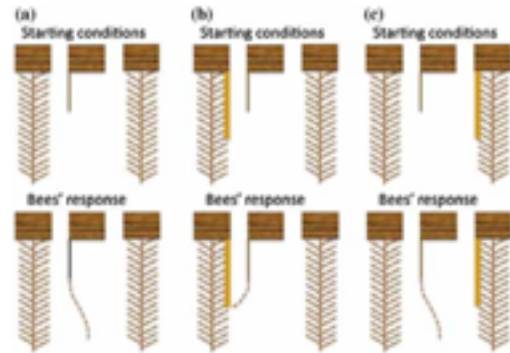


Fig. 38.4 a Experimental insertion of a piece of beeswax foundation is placed unacceptably close to an *A. mellifera* comb as the starting condition (top) which leads to the bees' response (bottom). b When the space between the beeswax sheet and an adjacent comb is further reduced by adding a piece of cardboard to the comb face the starting condition (top) leads to reconstruction as shown (below). c In the third sequence, a combination of the interferences shown in (a) and (b) (top) leads to the new construction re-establishing the parallelism between combs (bottom) (after Danchin 1954).

⁶² Honeybee Nests. Composition, Structure, Function από H. R. Hepburn, O. Duangphakdee

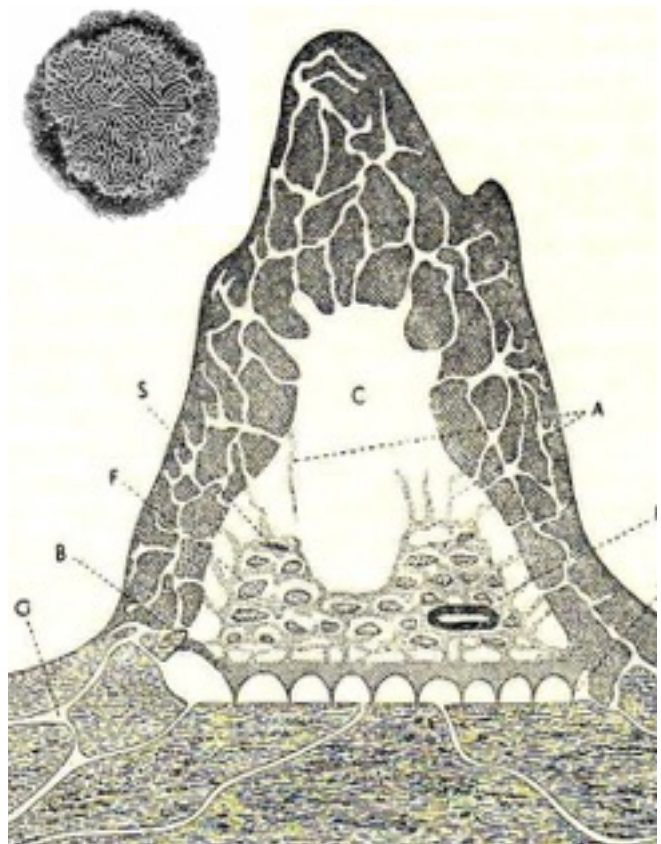
⁶³ <https://en.wikipedia.org/wiki/Stigmergy>

⁶⁴ Pierre Jean-Prost, Paul Medori , Μελισσοκομία, εκδ. Ψυχογιός

Άλλα eusocial πλάσματα, όπως οι τερμίτες, οργανώνονται και αυτά με την ίδια αρχή. Με ένα παρόμοιο τρόπο, χρησιμοποιούν και αυτά φερομόνες για να χτίσουν τις σύνθετες φωλιές τους, ακολουθώντας ένα απλό αποκεντρωμένο σύνολο κανόνων. Κάθε άτομο που εκτελεί κατασκευαστική συμπεριφορά κατασκευάζει ένα "mudball" ή άλλο παρόμοιο υλικό από το περιβάλλον του. Ταυτόχρονα επενδύει την μονάδα ύλης που παρήγαγε με φερομόνες και το εναποθέτει επί του εδάφους σε τυχαίο όπως φαίνεται σημείο. Άλλα άτομα της αποικίας προσελκύονται από τις φερομόνες αυτές και εκδηλώνουν όμοια, ίδια συμπεριφορά, αποθέτοντας τις δικές τους μονάδες ύλης στο αρχικό σημείο. Όσο οι ενέργειες αυτές εκτελούνται και μεγεθύνεται ανάλογα ο σωρός της λάσπης, τόσο πιο ελκυστικός γίνεται οδηγώντας αυτόματα περισσότερα άτομα στην εκδήλωση κατασκευαστικής συμπεριφοράς και την αύξηση των φυσικών μεγεθών της δομής (θετική ανάδραση). Εν πάροδο χρόνου η επανάληψη αυτή της σειράς ενεργειών, απλής απόκρισης σε ερεθίσματα, η όλη δομή αποκτάει την σύνθετη (πυλώνες και τόξα στήριξης που ενώνουν θαλάμους μέσω δαιδαλώδων σηράγγων), και πολύπλοκη οργάνωση που βλέπουμε σε μεγάλες δομές.⁶⁵ ⁶⁶ Σε αυτές τις ευμεγέθεις δομές φωλεοποίησης παρατηρείται ένα πολυδαίδαλο σύστημα σηράγγων σε όλες κατευθύνσεις που συνδέουν ευμεγέθεις θαλάμους μεταξύ τους. Οι θάλαμοι στηρίζονται με πυλώνες και τόξα στήριξης αποδίδοντας μια πολυσύνθετη κατασκευαστικά δομή που φαίνεται να λειτουργεί ως υπόδειγμα βιοκλιματικής δομής επιτυγχάνοντας συνεχώς την διατήρηση σταθερών τιμών θερμοκρασίας αλλά και το συνεχές φιλτράρισμα του αέρα, απομακρύνοντας συνεχώς τις επιβλαβείς εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, διατηρώντας πέρα από σταθερές τιμές θερμοκρασίας, συγκεκριμένες μη επιβλαβείς για το είδος τιμές ρύπων καθ' όλη την διάρκεια. Συνεχώς και αδιαλείπτως. Πραγματικά υπόδειγμα βιοκλιματικής δομής η οποία συντηρεί σταθερό συγκεκριμένο εύρος συνθηκών για 10 με 40 χιλιάδες άτομα δυναμικά επεκτεινόμενη, εν πάροδο χρόνου, συνάρτηση της πληθυσμιακής ανάπτυξης της αποικίας. Το παράδειγμα είναι χαρακτηριστικό αφού βλέπουμε σε πλήρη έκταση πως πολύπλοκες δομές οι οποίες απαιτούν ανάλογη τεραστίου μεγέθους οργάνωση, αν αναλογισθούμε σε αντίστοιχα με τα δικά μας μεγέθη, αρκετά μεγάλου αριθμού ατόμων, ικανή να εξασφαλίσει αυτόνομα τις απαραίτητες, μη επιβλαβείς για το σύνολο των ατόμων, ατμοσφαιρικές συνθήκες, μπορούν να πραγματοποιηθούν χωρίς τον απαραίτητο εκ των



ΕΙΚ. 36



ΕΙΚ. 37

⁶⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Eusociality>

⁶⁶ <https://en.wikipedia.org/wiki/Termite>, <https://en.wikipedia.org/wiki/Stigmergy>

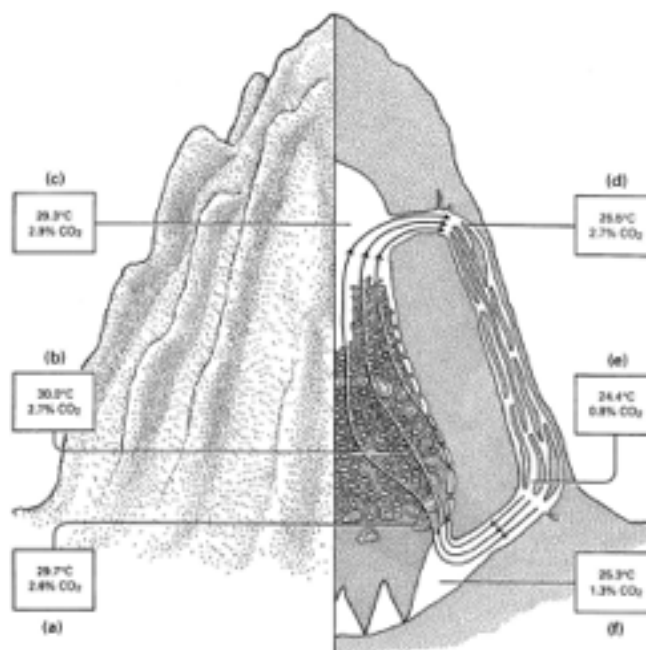
προτέρων συντονισμό, σχεδιασμό και επιτήρηση. **Απλά ως αντανεκλαστική αντίδραση στο ερέθισμα.**

Ωραία, άλλα μέχρι εδώ σε αυτήν την ολοκληρωμένη δομή πως φτάσαμε? Όπως σε όλα τα υπόλοιπα είδη, το περιβάλλον μέσω διαδικασιών φυσικής επιλογής καθόρισε σε εύρος χρόνου διαμορφώνοντας τα φυσικά χαρακτηριστικά και μεγέθη της δομής όπως τα βλέπουμε εμείς σήμερα. Η δομή που προσέφερε επαρκή συνθήκες για την αποικία αυτή και αναπτύχθηκε και πολλαπλασιάστηκε, αφομοιώνοντας εν πάροδο χρόνου τροποποιήσεις και μετασχηματισμούς εφόσον αυτοί ήταν επαρκείς.

Η βασική αυτή αρχή του τρόπου συγκρότησης και λειτουργίας διέπει, όπως μαθαίνουμε, όλα τα κοινωνικά έντομα, όπου και πρώτο παρατηρήθηκε άλλα όχι, όπως θα δούμε, μονό αυτά.

Τα διαφορά είδη μυρμηγκιών σηματοδοτούν τα μονοπάτια μεταξύ της φωλιάς και της τροφής μέσω φορομομών (το ίχνος) τις οποίες αφήνουν κατά την επιστροφή τους στην φωλιά από το σημείο της τροφής. Με αυτόν τον τρόπο, αρκεί μια ενέργεια για να διεγείρει το σύνθετο μονοπάτι δημιουργώντας συχνά ολόκληρες λεωφόρους, με άτομα του είδους, μεταξύ της θέσης φωλεοποίησης και της τροφής, αναπτύσσοντας και λειτουργώντας ταυτόχρονα ένα αρκετά μεγάλο δίκτυο διαδρομών. Οι φορομόνες αυτές διεγείρουν - έλκουν τα υπόλοιπα μυρμηγκία όταν αυτά εξέρχονται τις δομής φωλεοποίησης, προς εξεύρεση τροφής, να ακολουθήσουν την συγκεκριμένη σηματοδοτούμενη διαδρομή προς την πηγή τροφής που άλλα άτομα της αποικίας ανακάλυψαν.⁶⁷ Με αυτόν τον τρόπο γίνεται δυνατή η εμφανή σε εμάς συνεχή μεταβλητότητα που αυτά έχουν όταν τα βλέπουμε να μπορούν γρήγορα και συντονισμένα να αλλάζουν διαδρομές και θέσεις. Σε τέτοια βαθμό συντονισμένα και ενορχηστρωμένα, σαν ένα σώμα, αντιδρώντας ως σύνολο σε άλλα εξωτερικά ερεθίσματα όπως ακριβώς έχουμε κατά νου στα τα κοπάδια των ψαριών τα σμήνη των πουλιών και άλλα.

Περαιτέρω, όπως μαθαίνουμε, ο τρόπος αυτός, η αρχή συγκρότησης, διέπει το σύνολο των λειτουργιών της αποικίας των μελισσών αποτελώντας βασική αρχή συγκρότησης σε όλες, ως επί των πλείστων, τις διαδικασίες που εκτελεί το σμήνος. Όπως μαθαίνουμε, στις μέλισσες αρκεί μια αλλαγή στη σύσταση της υγρής τροφής ικανή να προκαλεί σεξουαλική διέγερση και αύξηση του ρυθμού ωοτοκίας (Φρόντ τότε όχι εγώ).⁶⁸ Μια αλλαγή, ένα ερέθισμα από το περιβάλλον όπως αυτό της έκκρισης νέκταρος που προκαλείται στην ανθοφορία των φυτών, διεγείρει μέσω χημικών διαδικασιών την προσέγγιση του από ένα άτομο του σμήνους το οποίο αναζητεί τροφή. Το ίχνος της ενέργειας του διεγείρει την συνεχή επισκευμότητα του ανθού από ολόένα και περισσότερα άτομα. Στην φωλιά, η αλλαγή στη σύσταση της υγρής τροφής, όπως αυτή που προκαλείται στην έναρξη των ανθοφοριών των φυτών (αρκετές μέρες πριν τον κύριο όγκο της ανθοφορίας) και πριονίζει την είσοδο στην περίοδο συλλογής, αρκεί για να διεγείρει μέσω μιας αλυσιδωτής



ΕΙΚ. 38



ΕΙΚ. 39

⁶⁷ <https://en.wikipedia.org/wiki/Stigmergy>

⁶⁸ κοινή συνιστώσα σε όλη την έμβια ύλη σύμφωνα με τον Φρόντ περιγράφοντας από το μετερίζι του.

γραμμής απόκρισης σε ερέθισμα, την διέγερση της ωοτοκίας του ολοκληρωμένου θηλυκού σε μια πάλι συνεχώς αυτοτροφοδοτούμενη διαδικασία - δράσης ίχνους- ικανή να διεγείρει και να αυξήσει το βαθμό ωοτοκίας σε πολλαπλάσια, από τα πρότερα, επίπεδα. Με τον τρόπο αυτό συντονίζεται η ανάπτυξη ολόκληρου του σμήνους ώστε να φτάσει στο μέγιστο βαθμό την εποχή οπού και οι διαθέσιμες στην φύση τροφές θα είναι άφθονες ώστε εκείνη την εποχή να συλλεχθεί και εναποθηκευτεί ενέργεια για εποχές όχι τόσο πρόσφορες. Η όλη διαδικασία είναι εξαιρετικά περιπλοκή αφού εναρμονίζει ολόκληρους βιολογικούς κύκλους ανάπτυξης που εντάσσονται σε μεγαλύτερης κύκλους, τους ενεργοποιεί και τους κλείνει με την ίδια αρχή, τον ίδιο τρόπο. Όταν τώρα οι κλιματικές συνθήκες μεταβάλλονται, λόγο εποχών, αυτή η μεταβολή οδηγεί σε μεταβολή της σύστασης της υγρής τροφής(νέκταρ). Κατά την διάρκεια δηλαδή της συλλογής, ακόμα και αν αυτή βρίσκεται σε αφθονία, στο όγκο της ανθοφορίας, μεταβάλλεται και η σύσταση της άφθονης κατά τα φαινόμενα, υγρής τροφής που ενεργοποιεί αυτόματα την μείωση του ρυθμού ανάπτυξη στις ωοτοκίας, μειώνοντας τον εκκολαπτόμενο γόνο, μειώνοντας τις ανάγκες για δαπάνη της συλλεχθείσας, αποθηκευμένης ενέργειας. Επαυξάνοντας και άλλο τα αποθέματα με τέτοιο τρόπο ώστε το τέλος μιας ανθοφορίας - συνάρτηση της εποχικής αλλαγής να βρίσκει το σμήνος με όσο εκκολαπτόμενο γόνο ξεκίνησε στα εναρκτήρια λακτίσματα της εποχής της κύριας ανθοφορίας.⁶⁹ Πολύπλοκες διαδικασίες εναρμόνισης ενορχήστρωσης πολλαπλών διαφορετικών παραγόντων και ειδών μεταξύ τους ικανά να συγκροτήσουν και να αποδώσουν σε εύρυθμη λειτουργία πολύπλοκα, πολυάριθμα δίκτυα μονάδων δραστών σε ευρύτερα κοινωνικά και βιολογικά δίκτυα.

Η ίδια ρυθμιστική αρχή ως δομικός τρόπος συγκρότησης έχει διαπιστωθεί ακόμη και σε βακτήρια, διάφορα είδη των οποίων διαφοροποιούνται σε ξεχωριστούς κυτταρικούς τύπους και συμμετέχουν σε συμπεριφορές σε ομάδες που καθοδηγούνται από εξελιγμένα συστήματα χρονικού και χωροταξικού ελέγχου.⁷⁰

Ακόμα όπως πληροφορούμαστε, μέσω ενός τέτοιου μηχανισμού συγκρότησης λειτουργιών εξελίχθηκε επιτεύχθηκε καρπώδες των ανθών!!⁷¹

Το Stigmergy, στιγματισμός όπως αποδίδεται στην γλώσσα μας,⁷² είναι ένας γενικότερος μηχανισμός σύγκλισης βιολογικών και κοινωνικών δικτύων και συγκρότησης των δομών λειτουργίας τους. ένας μηχανισμός έμμεσου συντονισμού μονάδων μεταξύ τους διαμέσου περιβαλλοντολογικών παραγόντων και ενεργειών. Βασίζεται στην ίδια αρχή, σύμφωνα με την οποία, το ίχνος - στίγμα που προκαλεί μια δράση, στο περιβάλλον οπού εκτελείται, διεγείρει την εκτέλεση μιας άλλης δράσης από το ίδιο η άλλο άτομο, προκαλώντας - διεγείροντας εκ νέου την ίδια η άλλη δράση από το ίδιο, άλλο η και περισσότερα στον αριθμό και είδη ατόμων.⁷³

Μια γενικότερη, συνολική φόρμα. Ένας δομικός μηχανισμός, ρύθμισης συγκρότησης και λειτουργίας πολυάριθμων πληθυσμιακά συνόλων ικανός να παράγει αυτόνομα βιολογικά και κοινωνικά δίκτυα. Εκκινώντας από την απλή απόκριση σε ένα ερέθισμα. Η συνεπεία της απόκρισης η δράση το παραγόμενο έργο εκτελούν ενέργειες ικανές να παράγουν πολλαπλάσιο έργο και να οργανώσει τον εύρυθμο συντονισμό και την λειτουργία τους.

Για την αλυσιδωτή εκτέλεση μια σειράς ενεργειών που στηρίζονται στην ίδια αρχή στην απόκριση στο ερέθισμα ερέθισμα που προκαλεί το παραγόμενο έργο, μπορεί να προκαλέσει ένα απλό περιβαλλοντικό ερέθισμα ικανό να διεγείρει - προκαλέσει την παράγωγη έργου από ένα άτομο. Το **στίγμα** αυτής της ενέργειας θα διεγείρει την παράγωγη εκ νέου έργου είτε από το ίδιο άτομο είτε από άλλο σε μια συνεχή εναλλασσόμενη διαδικασία ικανή να συνθέσει πολύπλοκα δίκτυα και λειτουργικά επιτυχείς δομές συνόλων από πιο άπλες μορφές ζωής που δεν έχουμε αναγνωρίσει την ιδιότητα της μήνης, νόησης και ατομικής συνειδητοποίησης.⁷⁴

⁶⁹ Pierre Jean-Prost, Paul Medori , Μελισσοκομία, εκδ. Ψυχογιός

⁷⁰ <https://en.wikipedia.org/wiki/Stigmergy>

⁷¹ όπως 70

⁷² στιγμαν έργον

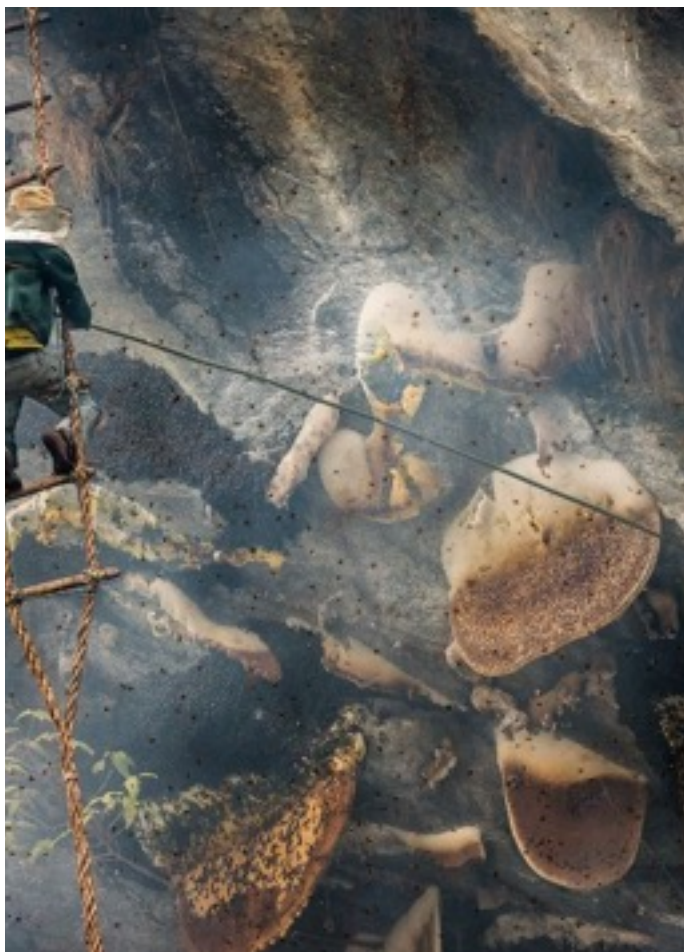
⁷³ όπως 70

⁷⁴ Hansell, 2000

Στο σημείο αυτό θα μπορούσαμε, Ανακεφαλαιώνοντας και κάνοντας μια απαραίτητη παύση, να δούμε το αντιληπτικό ολίσθημα που η μονομερής ανάλυση των χωρικών δομών μπορεί να οδηγήσει αν εστιάζουμε στην μορφή του περιβλήματος και όχι στο τι αυτό περιβάλλει και κυρίως την κρισιμότητα που έχει για την ορθότητα της ανάλυσης μας η ένταξη των εξεταζόμενων δομών σε ένα ευρύτερο, πέρα από αυτές καθεαυτές σύνολο.

Στη μέλισσα, αν εξετάζαμε αποκλειστικά και μόνο τις χωρικές δομές που αυτή κατασκευάζει, θα μπορούσαμε να δούμε το εξάγωνο που αυτή χτίζει ως αρχικό τύπο (δίνοντας άφθονο χώρο είναι η αλήθεια για να καταφύγουμε πάλι σε περίεργες αναζητήσεις). Αντιπροβάλλοντας την δομή αυτή με τα μέλη της ευρύτερη οικογένειας γίνεται προφανές ότι η μορφή επιδέχεται τροποποιήσεων παίρνοντας πολλαπλά σχήματα, χωρίς να χάνει την βασική της δομή και τον τρόπο συγκρότησης ρύθμισης της, με το εξάγωνο να μην είναι παρά ένας ακόμα μετασχηματισμός που το είδος ανάλλαγα με την μορφολογία του και τις ανάγκες του ανέπτυξε. μια βασική μονάδα που επαναλαμβανόμενη αποδίδει και αυτή στο ίδιο είδος πολλαπλές διαφοροποιήσεις αναλόγως των λειτουργιών και της σημειακής θέσης της ως προς το σύνολο της δομής. Εξάλλου στην πραγματικότητα το εξάγωνο δεν είναι παρά μια όψη και όχι κάτι παραπάνω.

Τώρα αν ανατρέξουμε στις δομές που παράγει σε άλλες κλιματολογικές ζώνες θα διαπιστώσουμε ότι η χωρική δομή που κατασκευάζει το σμήνος είναι σχεδόν πλήρως εκτεθειμένη. Η επωαστική και αποθηκευτική δομή δεν κατασκευάζεται, αυτήν την φορά, εντός μιας φυσικής προϋπάρχουσας δομής που περιγράψαμε πιο πάνω, χωρίς δηλαδή το απαραίτητο σε άλλες συνθήκες περίβλημα. Σε εκείνα τα γεωγραφικά μήκη φαίνεται ότι αρκεί ένα σημείο έδρασης της δομής που φαίνεται ότι προσφέρει μια κάποια ελάχιστη συνθήκη προστασίας (*Apis cerana indica* ⁷⁵). Είτε όπως βλέπουμε σε άλλα πιο υγρά περιβάλλοντα (*Rock bee, Apis dorsata*) ⁷⁶ οι δομές φωλεοποίησης να αναπτύσσονται σε μικρά κοίλα κατακόρυφων πλαγιών προστατευμένες, μερικώς, από την απευθείας έκθεση στην βροχή και τους επικρατείς στην περιοχή ανέμους. Οι δομές που τα διαφορετικά στενά συγγενικά υποείδη παράγουν,



εικ. 40



εικ. 41

⁷⁵ Πρόκειται για υποείδος, το οποίο κατασκευάζει πολλαπλές παράλληλες χτένες. Αυτές οι μέλισσες είναι μεγαλύτερες από τα υπόλοιπα είδη της οικογένειας *Apis* αλλά μικρότερες από την *Apis mellifera*. wiki

⁷⁶ Είναι αρκετά ευμεγέθους μέλισσες, οι μεγαλύτερες μεταξύ των μελισσών, οι οποίες βρίσκονται σε όλη την Ινδία μέχρι υψόμετρο 2700 μ. Κατασκευάζουν μια ενιαία στρώση φέτα σε ανοικτό περιβάλλον. Αυτές μεταθέτουν συχνά τον τόπο της αποικίας. που περιγράφονται. wiki

ενώ ακολουθούν τις ίδιες αρχές και τον ίδιο τρόπο συγκρότησης των αυτόνομων μονάδων σε σύνολο, διαφοροποιούνται ως προς τον τρόπο ανάπτυξης τους και στα φυσικά χαρακτηριστικά της δομής φωλεοποίησης. Σε εκείνα τα είδη η χωρική δομή του σμήνους διαφοροποιείται άλλοτε μερικώς και άλλοτε, σε κάποια είδη, αναπτύσσεται σε μια μονό εννιά συνεχής φέτα. Παρατήρηση που παρά την φαινομενική διαφοροποίησή της, επαληθεύει την μέχρι τώρα προσέγγιση. Εκεί όπου οι εξωτερικές μεταβολές όπως ο ρυθμός αυξομείωση της θερμοκρασίας δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές και η ρύθμιση μιας σταθερής κατάστασης εντός του διαστήματος δεν απαιτεί περαιτέρω σαφή οριοθέτηση του, παρέμεινε σε αυτό, ως έχει και δεν χρειάστηκε να προσαρμοστεί, εξελιχθεί δηλαδή, σε κάτι άλλο. Πέρα αυτού βλέπουμε πως μια στερεοτυπική συμπεριφορά, μια ακολουθία κινήσεων και λειτουργιών ενώ εκτελείται κατ' επανάληψη μπορεί να αποδώσει ποικιλία χωρικών δομών συνάρτηση διαφορετικών τρόπων συγκρότησης και λειτουργίας που το Κάθε υποείδος, όσο συγγενικά μεταξύ τους και αν είναι, ανάλογα με το περιβάλλον, οπου το κάθε ένα εντάσσεται, ανέπτυξε.

Όμως ακόμα και σε εγγύτερους συγγενείς του ίδιου υποείδους, βλέπουμε υποομάδες να παράγουν εκτεθειμένες δομές σε εξαιρετικά μεγάλα υψόμετρα, μέχρι και 3000 μέτρα στο πρόποδες των Ιμαλαΐων. Συγκεκριμένα το υποείδος *apis dorsata laboriosa* που μέχρι πρόσφατα θεωρούνταν ν υποείδος της ευρύτερης ομάδας ενβίει αποκλειστικά σε υψόμετρα ανάμεσα στα 2.500 και 3000 μέτρα και παρόλα αυτά αναπτύσσει τις δομές του σε μια ενιαία φέτα την οποία εδράζει σε φυσικές ρηχές εγκοπώσεις κάθετου πρανές.⁷⁷ Η μόνη οριοθέτηση είναι από την απευθείας έκθεση στην βροχή και αυτό αν επικρατεί νηνεμία και η προστασία από τα ρεύματα αέρα που όμως δεν φαίνεται να αποτελεί και βασική συνθήκη αφού η επιλογή μεγάλων κάθετων πρανών και η επιλογή της θέσης φωλεοποίησης με μεγάλη υψομετρική διαφορά από το έδαφος μονό προς αυτήν την κατεύθυνση δεν συγκλίνει. Το μέγεθος της, περίπου 3 εκατοστά, το μεγαλύτερο ανάμεσα στα υποείδη της *Apis* (το διπλάσιο της μέσης τιμής) μπορεί ανάλογα να προσφέρει μεγαλύτερη ροή και παροχή θερμότητας, που όμως δεν φαίνεται αρκετή για να διατηρήσει επίπεδα θερμοκρασίας λειτουργίας στην επωαστική δομή, αντίστοιχα των άλλων ειδών. Ακόμα θα έπρεπε αντίστοιχα να παράγει και διπλάσια θερμότητα κατά την διάρκεια πτήσεων. Όμως, όπως μετρήθηκε, το εύρος των θερμοκρασιακών τιμών που το υποείδος αναπτύσσει κατά την λειτουργία πτήσης είναι το ίδιο με το αντίστοιχο των υπόλοιπων υποειδών της *Apis*. Το ίδιο εύρος τιμών με διπλάσια μάζα γίνεται εφικτό μόνο μέσα από μικρότερο, διαφορετικό από τα υπόλοιπα είδη, μεταβολικό ρυθμό. Χαμηλότερος ρυθμός μεταβολισμού σημαίνει και χαμηλότερη παράγωγή θερμότητας άρα σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας. Κυρίως όμως φανερώνει μια διαφορετική κατάσταση σωματικής λειτουργίας που έχει διαφορετικές, χαμηλότερες σημαντικά, θερμοκρασιακές τιμές ως απαραίτητες για την λειτουργία του υποείδους αυτού. Μια γενετική προσαρμογή που τις διαφοροποιεί από τις υπόλοιπες στενούς συγγενείς του. Όπως μαθαίνουμε αυτές λειτουργούν με χαμηλότερες μεταβολικούς ρυθμούς που τους επιτρέπει να λειτουργούν σε χαμηλότερα, επίπεδα θερμοκρασίας, δικαιολογώντας επαρκώς και τις εκτεθειμένες δομές φωλεοποίησης. Μια γενετική προσαρμογή, αυτή την φορά, που το είδος ανέπτυξε για να επιβιώσει.⁷⁸ Όπως συμβαίνει και στις γνωστές καταστάσεις νάρκης που πολλά θηλαστικά και άλλα ζώα εκδηλώνουν τις χειμερινές περιόδους. Η δυνατότητα μείωσης του μεταβολικού ρυθμού καθιστά επαρκή την αποθηκευμένη στους οργανισμούς ενέργεια μειώνοντας πρότερα τις ανάγκες για κατανάλωση αυτής. Η μείωση των αναγκών γίνεται εφικτή μέσα από αναστολή αδρανοποίηση σημαντικού επιπέδου λειτουργίας των οργανισμών αφήνοντας να εκτελούνται μονό οι ελάχιστες, απαραίτητες για την επιβίωση λειτουργίες. Κύριο χαρακτηριστικό αποτελεί και σε αυτά τα διαφορετικά μεταξύ τους είδη η δυνατότητα λειτουργίας αυτών και του συνόλου της φυσικής λειτουργίας του οργανισμού τους σε χαμηλότερες τιμές θερμοκρασίας.



ΕΙΚ. 42

⁷⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Apis_dorsata_laboriosa

⁷⁸ Thermoregulation and Energetic Decision-Making by the Honeybees *Apis Cerana*, *Apis Dorsata* and *Apis Laboriosa*, Benjamin A. Underwood, Journal of Experimental Biology, 1991, 157: 19-34

Όπως και στο υποείδος αυτό της *Apis* όπως και σε άλλα είδη της ευρύτερης οικογένειας, η απουσία του απαραίτητου σε άλλες συνθήκες χωρικού ορίου, φανερώνει ότι πάρα την πολλαπλή επανάληψη, του συγκεκριμένου τύπου της περικλειστής φωλιάς με την στενή είσοδο, σε μια μεγάλη μερίδα ειδών ως δομές φωλεοποίησης τους αυτός δεν αποτελεί παρα ένα μετασχηματισμό μιας πρότερης συνθήκης δομής φωλεοποίησης. Ούτε στα είδη *Apis* ούτε και σε άλλους μακρινούς εξελικτικά συγγενείς της ευρύτερης υπεροικογένειας- υπερκλάδου όπως της *Formaide* (στα μυρμήγκια δηλαδή), όπου τα προγονικά είδη αλλά και μέρος από τα τωρινά δεν χρησιμοποιούσαν η κατασκευάζαν, είτε αφαιρώντας είτε προσθέτοντας, περικλειστές χωρικές δομές φωλεοποίησης.⁷⁹ Το είδος *Leptogenys*, στις μέρες μας, δεν κατασκευάζει καθόλου δομές φωλεοποίησης. Ενβιεί, όπως μαθαίνουμε, περιπλανώμενο, διανυκτερεύοντας ως έχει, σε υπάρχουσες συστάδες φύλων.

Συνεχίζοντας, μετά την παύση, ειδικά για την ευρύτερη οικογένεια των Ανθόφιλων, το σύνολο των ειδών μαθαίνουμε ότι εξελίχθηκαν παράλληλα με την εξέλιξη της χλωρίδας. Η έντονη διάδραση που δημιουργήθηκε εν παρόδο χρόνο με συνεχείς αλληλοεπιδράσεις μεταξύ αυτών, η σύμπλευση αυτή, ανέπτυξε ολοένα και πιο ισχυρούς δεσμούς- κανάλια διάδρασης μεταξύ των ειδών και της χλωρίδας, αποδίδοντας μια από τις πιο έντονες μορφές και εντάσεις σχέσεις διάδρασης εν πάροδο χρόνων, οδηγώντας αμοιότροπους από κοινού σε μια σειρά προσαρμογών. Η εξέλιξη, δηλαδή, των ειδών βάση της μεταξύ τους διάδρασης αποτελεί κοινή ρυθμιστική συνθήκη με των οποίων όλα τα επιμέρους είδη των διαφορετικών υπεροικογενειών, χλωρίδας και πανίδας, συν- προσαρμόστηκαν και ανέπτυξαν τους φαινότυπους και ενίοτε νέα είδη. Στην περίπτωση που εξετάζουμε η σχέση αυτή είναι από τις πιο έντονες και ευδιάκριτες, ώστε να μπορέσει να γίνει αντιληπτό από εμάς, του οργανικού κόσμου.⁸⁰

Είτε ανά ζεύγη είτε σε ευρύτερες ομάδες ειδών που καθώς συχνοποιούνται υφίσταται ωσμωτικές μεταξύ τους διεργασίες αναπτύσσοντας στη ροή του χρόνου σχέσεις αλληλοεπιδράσεις ποικίλου χαρακτήρα και εντάσεις. σε ορισμένες περιπτώσεις όπως αυτή, οι σχέσεις αυτές αποκτάνε έντονη ωσμωτική αλληλοεπιδράση τέτοια που να μπορούμε να μιλάμε για παράλληλες πορείες ανάπτυξης και προσαρμογής τους, συν-εξέλιξης⁸¹ τους δηλαδή.

Το να κατανοήσουμε το πως ακριβώς μια τέτοια διαδικασία συμβαίνει είναι ως επί των πλείστο ανέφικτο, αφού η όλη διαδικασία συμβαίνει σε βάθος βάθος χρόνου αποκτώντας πολλαπλές τιμές και φάσεις σε μια έντονα δυναμική κατάσταση με πολλούς άλλους μεταβλητές και αυτούς μεταβαλλόμενους έχοντας ως τρόπο συγκρότησης αρχές όπως αυτή που περιγράψαμε. Μπορούμε όμως, χονδρικά, να 'παρακολουθήσουμε' τέτοιες σχέσεις ιδίως σε περιπτώσεις έντονης μεταξύ τους αλληλοεπιδράσης όπως σε αυτήν μεταξύ των ανθοφόρων φυτών και των επικονιαστές τους

Τα πρώτα ανθοφόρα φυτά που επικονιάστηκαν διαμέσου ενεργειών ζώων είχαν ρηχά, κυπελλοειδή άνθη. επικονιαστές ήταν έντομα όπως τα σκαθάρια, οπότε το σύνδρομο της επικονίασης αφορά την πλειονότητα των εντόμων. Ειδικά στην περίπτωση της οικογένειας Ανθόφιλα όλα τα είδη προσαρμόστηκαν στις διαδικασίες επικονίασης αναπτύσσοντας πλήθος συμπεριφορικές και φυσικές τροποποιήσεις παράλληλα με τα ανθοφόρα φυτά, τους ρυθμούς και το κύκλο τους σε μια συγγενή διαδικασία εξελίχθηκαν, προσαρμόστηκαν μαζί. Στην διαδικασία συγχώνευσης, τα λουλούδια ανέπτυξαν τα στοιχεία εκείνα όπως φυτικές ανταμοιβές όπως το νέκταρ και οι μακρύτεροι σωλήνες, ενώ τα ανθόφυτα πλήθος από τα φυσικά χαρακτηριστικά τους όπως ανέπτυξαν

⁷⁹ http://www.antwiki.org/wiki/Ant_Nests

⁸⁰ <https://en.wikipedia.org/wiki/Coevolution>

⁸¹ Ο Δαρβίνος ανέφερε, στο βιβλίο του "On the Origin of Species" (1859) εξελικτικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ανθισμένων φυτών και των εντόμων. Έκτοτε μελέτες έχουν αποδείξει ότι η συν- εξέλιξη των ειδών μεταξύ τους μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην οδήγηση σημαντικών εξελικτικών μεταβάσεων όπως η εξέλιξη της σεξουαλικής αναπαραγωγής καθώς και στην οργάνωση διαφορετικών ωρών συλλογής νέκταρος μεταξύ διαφορετικών ειδών υμενόπτερων (η ανά βάρδιες συλλογή νέκταρος σε ένα συγκεκριμένο οικότοπο διαφορετικών ανεξάρτητων ειδών μεταξύ τους αποτελεί σύνηθες φαινόμενο). Πρόσφατα, έχει αποδειχθεί επίσης ότι συν εξέλιξη των ειδών επηρεάζει συνολικά τη δομή και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων καθώς και τη δυναμική που αποκτούν οι μολυσματικές ασθένειες. Η συν εξέλιξη αφορά μεγάλη πλειονότητα ειδών που αναπτύσσονται μεταξύ τους σχέσεις αγέλης, δότη- ξενιστή (παράσιτα), αρπακτικών-θηρευτών καθώς και ανταγωνισμού εντός ή μεταξύ ειδών. Σε αρκετές από αυτές τις σχέσεις η μεταξύ τους ώσμωση οδηγεί τα εμπλεκόμενα είδη σε εξελικτική κούρσα 'έξοπλισμών'. όμως δεν είναι όλες ανταγωνιστικές μεταξύ τους αλλά όπως στην περίπτωση μεταξύ των ανθοφόρων φυτών και των εντόμων διαφορετικά μεταξύ τους είδη μπορεί να προσαρμόσουν παράλληλα μαζί τα φυσικά χαρακτηριστικά τους. <https://en.wikipedia.org/wiki/Coevolution>

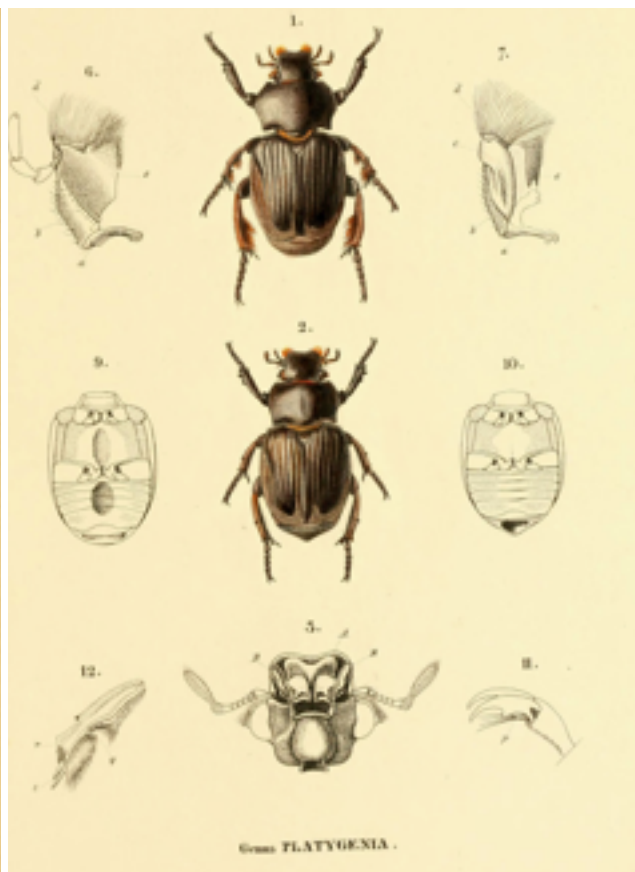
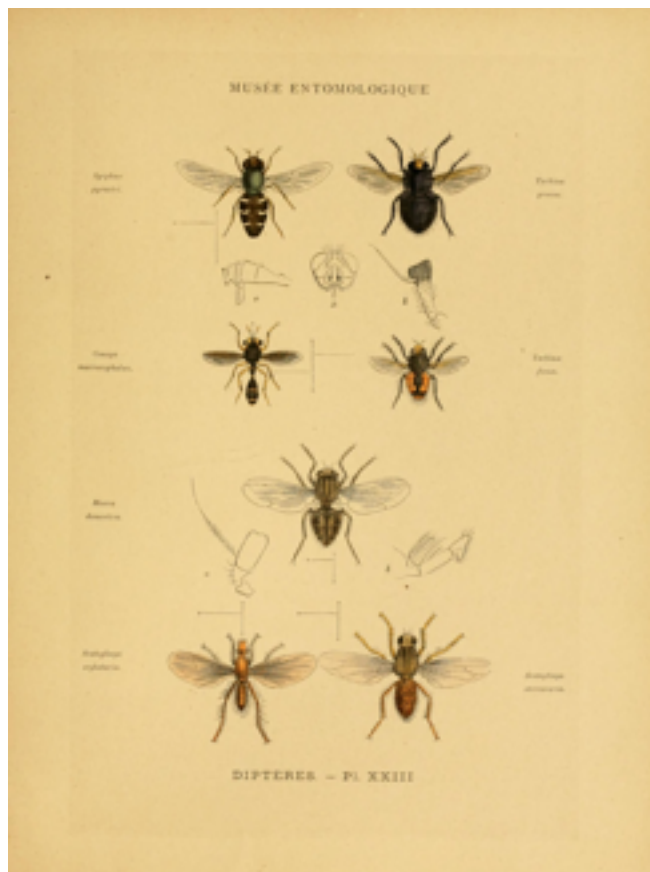
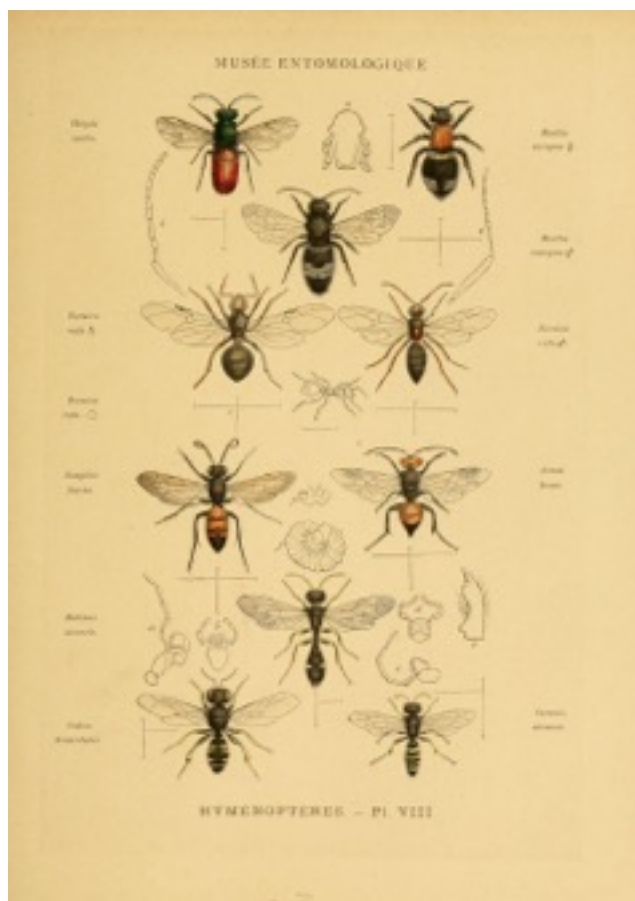
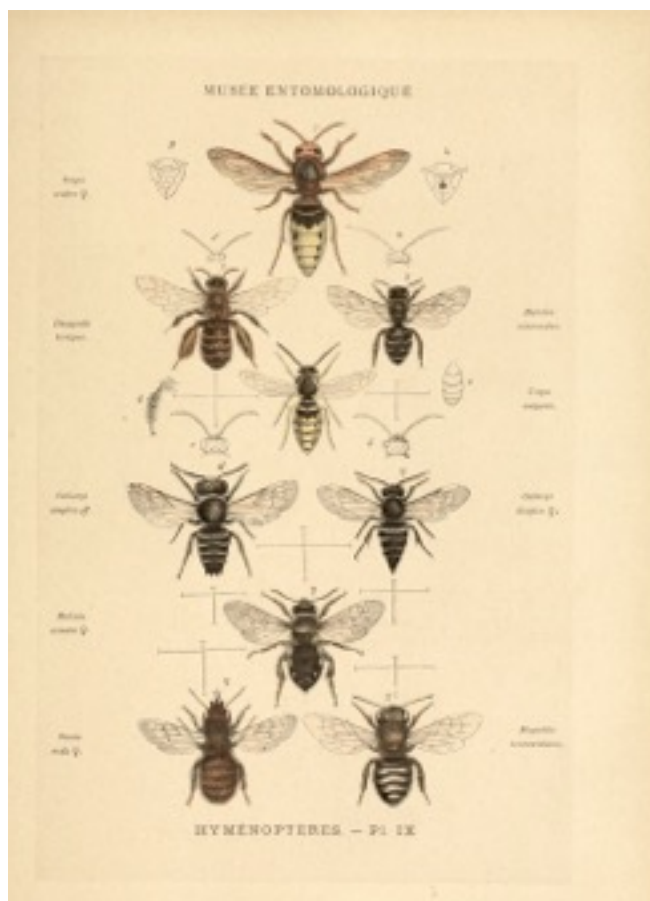
μακρύτερες γλώσσες για να εκχυλίσουν το νέκταρ. και όλα μαζί σε μια συνεχώς έντονη σχέση αλληλεπίδρασης προσαρμοστήκαν μαζί.⁸²

Στην κατασκευή των δομών φωλεοποίησης των ειδών αυτών, όπου η όλη διαδικασία μπορεί να περιγραφεί ως στερεοτυπική συμπεριφορά και το σύνολο των συμπεριφορών να στηρίζεται και να δομείται σε απλές αποκρίσεις ανταπόκρισης σε ερεθίσματα, στιγματικές δηλαδή, με την σύνδεση της συν-εξέλιξης αυτών με τα ανθοφόρα φυτά, την Χλωρίδα δηλαδή, φανερώνει και καταδεικνύει ένα άλλο, παράλληλο, τρόπο συσχέτισης των δομών, μια άλλη μορφή διάδρασης, αυτών που απαρτίζουν και συγκροτούν την απτή υλική υπόσταση της έννοια τόπου με τις δομές φωλεοποίησης των ειδών που υποστηρίζει, πέρα της απευθείας άμεσης διάδρασης με το κλίμα. Μια άλλη, παράλληλη σχέση που πάλι, οδηγεί σε αυτές που αρχικώς συνετέθη, κατά τόπους, φυσικές συνθήκες. Χλωρίδα ίσον κλίμα-ατμοσφαιρικές συνθήκες και διαθέσιμη ενέργεια δηλαδή ώρες και ένταση Ήλιου που ανέπτυξαν ποικιλία δεσμευτών ενέργειας δηλαδή χλωρίδα.

Τέτοια παραδείγματα φανερώνουν την πολλαπλή διάδραση και την ποικιλία των τρόπων με το οποίο ο τόπος επενεργεί στον εκάστοτε είδος και μέσω αυτού και στις χωρικές δομές φωλεοποίησης που εξετάζουμε. Η σχέση αυτή δεν μπορεί να εξαντληθεί και να συμπυκνωθεί σε μια γραμμική ευκολοχώνευτη απλουστευμένη μορφή, σχέση διάδρασης ούτε στις δομές φωλεοποίησης της οικογένειας των εντόμων.

~~Αν η χλωρίδα εξελίχθηκε και ως βαθμό καθόρισε και μέρος από τα φυσικά χαρακτηριστικά των ειδών που την επικονιάζουν καθώς και τον τρόπο συγκρότησης τους και λειτουργίας τους μέσω μικρών αλλαγών μικρών διαφοροποιήσεων οι οποίες ενίοτε φάνηκαν ικανές να τροποποιήσουν άρδην τον τρόπο συγκρότησης τους προς πιο αγελαίες συμπεριφορές. καθόρισε όχι μόνο της πάλι, μέσω αυτών και τις δομές ως βασικοί ρυθμιστές λειτουργίας των ειδών όπως είδαμε, τότε συνακόλουθα συνδέει αυτές πάλι με επιπλέον παράγοντες διαμόρφωσης της χλωρίδας.)~~

⁸² Οι μέλισσες ανέπτυξαν δομές στο σωματότυπο τους για τη συλλογή και τη μεταφορά της γύρης. Τα φυσικά χαρακτηριστικά αυτών διαφέρουν ανά υποείδη ανάλογα με τους τόπους ενδιαιτήματος. Παράλληλα τα ανθοφόρα φυτά μέσω ποικίλων διαδικασιών προσαρμόσαν και αυτά παράλληλα με τις μέλισσες, τα σκαθάρια και άλλα έντομα τα φυσικά χαρακτηριστικά τους καθώς και τους κύκλους των ανθοφοριών, τις περιόδους δηλαδή που το κάθε είδος φυτού άνθη. Ας θυμηθούμε σε φυσικά οικοσυστήματα πέρα από τις βάρδιες συλλογής που αναφέραμε αλλά δεν μπορούμε να τις παρατηρήσουμε εύκολα, τις ανά διαδοχικές περιόδους, εκ περιτροπής, άνθισης των ανθοφόρων φυτών. Μια τέτοια σχέση αλληλεπίδρασης και αναπροσαρμογής μεταξύ των επικονιάσεων και των ανθοφόρων φυτών είναι που διαμορφώνει ολόκληρους βιολογικούς κύκλους βασικών ρυθμιστών αυτή που συνδέει σε κύκλους, είδη ανεξάρτητα και διαφορετικά μεταξύ τους. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bee>





ΟΙ ΦΩΛΙΕΣ ΤΩΝ ΠΟΥΛΙΩΝ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΑ

Ξαναγυρνώντας στα πουλιά και στις δομές φωλεοποίησής τους θα διαπιστώσουμε την μεγάλη ποικιλία που αυτές εμφανίζουν στους τύπους και στα χαρακτηριστικά τόσο ανάμεσα στα είδη όσο και εντός των ειδών.

Άλλοτε τα βλέπουμε να δημιουργούν ανοικτές φωλιές στο έδαφος ή σε ποικίλες αποστάσεις από το έδαφος, άλλοτε κλειστές, ενώ πολλές είναι συνθετότερες πέραν την μονόχωρης, όπως αυτές που είδαμε παραπάνω.

Πιο αναλυτικά, υπάρχουν πολλές που θα λέγαμε ότι φαινομενικά εξαντλούνται σε μια απλή καθίζηση του εδάφους συνακολουθούμενη με μια λείανση του εδάφους που, ως έχει, αποτελεί και την δομή φωλεοποίησης.⁸³ Του χώρου δηλαδή απόθεσης και επώασης των αυγών του ειδών που τα παράγουν. Πάρα την φαινομενική απλότητα στην σύνθεση και την δομή που η φωλιά έχει, μαθαίνουμε ότι αποτελούν συνθέτες και αυτές κατασκευές. Σε αυτές η καθίζηση συμβαίνει τόσο ώστε οι ρυθμοί απώλειας θερμότητας είτε λόγω επαγωγής από την έκθεση αυτών στα ρεύματα του αέρα είτε αγωγή μέσω του εδάφους τείνουν να ισορροπούν επιτρέποντας την καλύτερη δυνατή εξισορρόπηση στους ρυθμούς απώλειας θερμότητας.⁸⁴ Να θυμίσουμε ότι και εδώ η διατήρηση ενός σταθερού εύρους θερμοκρασιακών μεταβολών, η διατήρηση μιας σταθερής θερμοκρασίας είναι κομβική για την διαδικασία της επώασης, το λόγο δηλαδή που η κατασκευή δομών φωλεοποίησης συμβαίνει. Πέρα αυτού η λείανση φαίνεται ότι δεν εξαντλείται στην δημιουργία μιας λείας επιφάνειας άλλα όπως μαθαίνουμε από τους βιολόγους που εστίασαν σε τέτοιες δομές, οι μικρές αυλακώσεις στο έδαφος που όπως φαίνεται επί τουτου κάνουν τα συγκεκριμένα είδη λειτουργούν προς την περαιτέρω μείωση της απώλειας θερμότητας λόγο αγωγής επαφής με το έδαφος.⁸⁵ Σε μερικές τέτοιες δομές παρατηρείται η ύπαρξη μιας ενδιάμεσης στρώσης φερτών υλικών μεταξύ του εδάφους και των αυγών.⁸⁶



ΕΙΚ. 45



ΕΙΚ. 46

⁸³ όπως αυτές που κατασκευάζουν υποείδη πιγκουϊνων (Spheniscidae), μπεγκατσών, γλάρων, στερνίδων (Sternidae), nighthawks, γυπών και άλλα είδη.

⁸⁴ Μελέτες έχουν δείξει ότι ένα αυγό μέσα σε μια τέτοια φωλιά χάνει θερμότητα κατά 9% πιο αργά από ένα αυγό που τοποθετείται στο έδαφος δίπλα στη δομή φωλεοποίησης. Όταν τώρα αυτή είναι επενδεδυμένη με φυσική βλάστηση, η απώλεια θερμότητας μειώνεται κατά 25% επιπλέον. Ο συντελεστής μόνωσης της επένδυσης φωλιάς είναι προφανώς τόσο κρίσιμος για την επιβίωση των αυγών, σε ορισμένα είδη, μεταβάλλουν τα επίπεδα μόνωσης προσθέτοντας ή αφαιρώντας το υλικό όταν είναι απαραίτητο https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest

⁸⁵ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests, πηγή:<http://people.eku.edu/ritchisong/birdnests.html>

⁸⁶ όπως 85

Mound δομές

Πρόκειται για διαφορετικές δομές οι οποίες κατασκευάζονται από είδη τα οποία δεν επωάζουν-κλωσουν τα ίδια τα αυγά τους. Περιορίζονται μόνο και αποκλειστικά στην ολοκλήρωση της εκκόλαψης των αυγών χωρίς την απευθείας σωματική παροχή θερμότητας σε αυτά όπως συμβαίνει σε άλλα είδη. Δεν μοιάζουν με τις δομές που έχουμε συνηθίσει. Κατασκευάζονται ως επί το πλείστον από τα αρσενικά άτομα τα οποία συσσωρεύουν για μεγάλο χρονικό διάστημα φερτό, πλησίον της δομής, περιβαντολλογικού υλικού αποκτώντας ενίοτε αξιοσημείωτες διαστάσεις.⁸⁷ Όπως στο είδος *Australasian megapodes* η φωλιά είναι στην ουσία ένας ευμεγέθης σωρός από χωμα, αδρανή υλικά (όπως άμμος κτλ.) και φυτικά υλικά όπως κλαδιά και φύλλα.⁸⁸ Στην λειτουργία του πρόκειται για ένα σωρό όπου το φυτικό υλικό αποσυντίθεται με διαδικασίες έκλυσης θερμότητας.⁸⁹ Η τομή της δομής μας δείχνει την ύπαρξη δυο διαφορετικών ως προς την σύσταση τους στρωμάτων. Το αρχικό στρώμα αποτελείται κυρίως από φυτικό υλικό. Πάνω σε αυτό, στο κέντρο του σωρού αποτίθενται τα αυγά. Το δεύτερο στρώμα το οποίο και καλύπτει τα αυγά αποτελείται από αδρανή υλικά. Όπως και στις παραπάνω δομές φωλεοποίησης και εδώ φαίνεται ότι η επίτευξη μιας σταθερής επιθυμητής κατάστασης στο εσωτερικό τη δομής, της σταθερής απαραίτητης θερμοκρασίας είναι ζωτική τόσο για την επώαση του αυγού και για το ποσοστό θνησιμότητας των νεαρών ατόμων, όσο και για το εύρος και τις προκύπτουσες αναλογίες φύλου των απογόνων.⁹⁰

⁸⁷ πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#CITEREFHansell2000

⁸⁸ Η σωρός αποκτάει κωνικό ή λοφιοειδές σχήμα που έχει προκύψει από τις συνεχείς αποθέσεις φερτών υλικών που όπως υπολογίζονται μπορούν να φτάσουν και τα εκατό κυβικά για την κατασκευή μιας και μόνο φωλιάς. όπως 87

⁸⁹ Η θερμότητα της φωλιάς προκύπτει από τις διαδικασίες αναπνοής μυκήτων και άλλων μικροοργανισμών αποσύνθεσης

⁹⁰ όπως 87



ΕΙΚ. 47



ΕΙΚ. 48



ΕΙΚ. 49

Μπορεί να μην επωάζουν τα ίδια, απευθείας, τα αυγά άλλα ρυθμίζουν την θερμοκρασία στο εσωτερικό της δομής στο πυρήνα όπου η εκκόλαψη εξελίσσεται, καθημερινά για όσο διαρκεί η εκκόλαψη. Αυτό γίνεται μέσω της εκτέλεσης μιας σειράς ενεργειών όπως της περαιτέρω συσσώρευσης υλικού και της αναμόχλευσης της-αερισμό αυτής τόσο για την διατήρηση των μικροοργανισμών που παράγουν την θερμότητα όσο και για τον δροσισμό αυτής όταν οι συνθήκες το επιβάλλουν. Οι διαφορετικές καταστάσεις, τα διαφορετικά κλιματικά και φυσικά περιβάλλοντα που τα υποείδη της ευρύτερης οικογένειας έχουν ως τόπους ενδιαίτηματος καταδεικνύει αλλαγές και διαφοροποιήσεις εντός των ειδών στην πυκνότητα στην δομή των στρώσεων όσο



εικ. 50

και στις λειτουργίες που απαιτούνται για την επιτυχή εκκόλαψη των αυγών.⁹¹ Στα φλαμίνγκο θα λέγαμε ότι έχουμε την κατασκευή μιας ανυψωμένης πλατφόρμας ως σημείο εδρασης των αυγών που προκύπτει τόσο από την συσσώρευση υλικού όσο και από την περιμετρική εσκαφή του εδάφους που επιτρέπει ταυτόχρονα την συνεχή παροχή νερού περιμετρικά της δομής.⁹² Στην ανυψωμένη πλατφόρμα τοποθετείται με μια προηγούμενη καθίζηση του σημείου το επωαζόμενο αυγό. Τόσο η διατήρηση μιας σταθερής επιθυμητής θερμοκρασίας όσο και η διατήρηση των ειδών υγρασίας η διατήρηση με σταθερή κατάσταση είναι ζωτική φύσεως άθολη την διάρκεια της περιόδου επώασης η οποία διαρκεί μέχρι και οχτώ μήνες και ρυθμίζεται συνεχώς από τα ενήλικα αρσενικά άτομα του είδους. Όμως σε όλη αυτήν την διάρκεια, τα αυγά είναι εκτεθειμένα και συνήθως οι τόποι όπου το είδος ενβιεί χαρακτηρίζονται από ευρύ θερμοκρασιακές διακυμάνσεις και υψηλές θερμοκρασίες. Όπως μαθαίνουμε τα φλαμίνγκο έχουν αναπτύξει μια σειρά από προσαρμογές στην φυσιολογία τους που τους επιτρέπει την συνεχή θερμορρύθμιση τους.⁹³

Υπόσκαφες δομές

Οι υπόσκαφες χωρικές δομές, όπως ήδη αναφέραμε, φαίνεται ότι αποδίδουν αρκετά στην διατήρηση του κατάλληλου μικροκλίματος στο εσωτερικό της επωαστικής δομής και είναι αρκετά συχνές ως δομές φωλεοποίησης στα είδη που οι τόποι ενδιαίτηματος τους είναι σε ψυχρότερες κλιματολογικές ζώνες⁹⁴. Οι δομές αυτές είτε κατασκευάζονται εξ αρχής, όπως στα χελιδόνια και στις αλκυόνες⁹⁵, είτε χρησιμοποιούνται ήδη υπάρχουσες φυσικές η κατασκευασμένες από άλλα είδη, υποσκαφές κοιλότητες, όπως κάνουν κάποια

⁹¹ Μερικά είδη εκμεταλλεύονται την γεωθερμική θερμότητα ενώ ορισμένα είδη χρησιμοποιούν υλικά με αρκετή θερμοχωρητικότητα την οποία αξιοποιούν μεταβάλλοντας τις λειτουργίες που εκτελούν προς την διατήρηση της απαραίτητης θερμοκρασίας συνάρτηση των μεταβαλλόμενων τοπικών κλιματολογικών παραγόντων όπως στο ο malleefowl, το οποίο ζει σε πιο ανοιχτό δάσος απ' ό,τι άλλα στενά συγγενικά του είδη, χρησιμοποιεί τον ήλιο για να θερμάνει τη φωλιά του καθώς ανοίγει, το κέντρο της σωρού, το μεσημέρι κατά τους δροσερούς μήνες της άνοιξης και του φθινοπώρου για να εκθέσει την άμμο στις ακτίνες του ήλιου, στη συνέχεια, κατά την διάρκεια των κρύων βραδιών την χρησιμοποιεί εκμεταλλευόμενα την αποθηκευμένη ενέργεια για να μονώσει τα αυγά. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, το ίδιο ανοίγει την φωλιά μόνο τις πρωινές ώρες, επιτρέποντας τη διαφυγή της πλεονάζουσας θερμότητας. <https://en.wikipedia.org/wiki/Megapode>

⁹² το ύψος είναι μεταξύ 15-46 εκάστοτε και είναι ψηλότερο σε αργιλώδη εδάφη συγκριτικά με τις δομές που κατασκευάζονται σε αμμώδη εδάφη.

⁹³ wiki flamingo

⁹⁴ γλάροι, αρτέμιδες, κάποιοι μεγαποδίδες (Megapodiidae), μοτμότ, τοδίδες, Alcedines, και άλλα. όπως 87

⁹⁵ καθώς και δρυοκολαπίδες, τρωγωνίδες, κάποια είδη σιτιτίδων πηγή: wiki όπως 87

είδη κουκουβάγιας.^{96 97} Συνήθως κατασκευάζονται σε κάθετο πρυνές, οριζόντιες σήραγγες ποικίλου μήκους,⁹⁸ οι οποίες καταλήγουν, όπως αναφέραμε, στον θάλαμο όπου επώάζονται τα αυγά. Οι διαστάσεις τόσο της συραγγας όσο και του θαλάμου επώασης είναι ανάλογες των φυσικών διαστάσεων του κάθε είδους. Το μήκος της δομής είναι επίσης άμεσα συσχετισμένο με την σύσταση του εδάφους όπου η δομή ανασκάπτεται.⁹⁹



ΕΙΚ. 51

Παρόλα αυτά φαίνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις δεν είναι τόσο αποτελεσματικές όπως σε έντονα κλιματολογικά φαινόμενα όπου λόγω υπερχειλίσης των δομών, από τα απορρέοντα νερά, μπορεί να καταστραφεί μεγάλο ποσοστό τέτοιων δομών.¹⁰⁰ Πιο προστατευμένες φαίνεται ότι είναι οι δομές που δημιουργούνται σε κάθετα πρυνές, όπου και βλέπουμε αρκετά είδη να επιλέγουν. Πέρα αυτού, ως επί των πλείστων, η σήραγγα του θαλάμου έχει τέτοια κλίση ώστε να μην επιτρέπει την ροή υδάτων στην γονοφωλία. Χαρακτηριστική περίπτωση το είδος D'Arnaud's barbet (*Trachyrhynchus darnaudii*) όπου φαίνεται η περιβαλλοντολογική παράμετρος να αποτελεί βασικό ρυθμιστή της δομής φωλεοποίησης. Σε αυτό βλέπουμε την κατασκευή ενός προθαλάμου, μια κάθετη σήραγγα προσπέλασης στον θάλαμο επώασης που αναπτύσσεται στο μέσο του μήκους του προθαλάμου προφυλάσσοντας της από την υπερχειλίση σε τέτοιες υφιστάμενες κλιματολογικές συνθήκες.¹⁰¹



ΕΙΚ. 52

Ακόμα, πυκνά συχνά, η χωρική πύκνωση των δομών φωλεοποίησης οδηγεί στην αστοχία των πλευρικών τοιχωμάτων υποσκαφών δομών που αναπτύσσονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους. Στις πλείστες περιπτώσεις οι συνενωμένες πλέον δομές δεν εγκαταλείπονται αλλά συνεχίζουν σε μια ενιαία δομή τις διαδικασίες επώασης των αυγών.¹⁰² Συμπεριφορά εξαιρετικά σπάνια που όχι μόνο δεν αποτελεί έμφυτη

⁹⁶ παπαγάλοι (Psittaciformes), σιαλίες, Βούκεροι (Bucerotidae), κάποιες Alcedines, πάπιες και τυραννίδες.

⁹⁷ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests, πηγή:<http://people.eku.edu/ritchisong/birdnests.html>

⁹⁸ το μήκος που οι δομές παίρνουν ποικίλει από 50 εκατοστά (στο είδος https://en.wikipedia.org/wiki/Sand_martins) μέχρι και 3 μέτρα (https://en.wikipedia.org/wiki/Burrowing_parakeet)

⁹⁹ πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#CITEREFHansell2000

¹⁰⁰ πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#CITEREFHansell2000

¹⁰¹ όπως πάνω

¹⁰² BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests,

συμπεριφορά τάση κτλ. άλλα που αντιβαίνει στην συμπεριφορές που αυτά έμφυτα αναπαράγουν ειδικά σε μια κομβική καθαρά ενστικτώδη διαδικασία όπως αυτή της αναπαραγωγικής περιόδου.¹⁰³

Ακόμα άλλες μελέτες κατέδειξαν, σε ορισμένους τόπους ενδιαιτήματος, αυξημένη, πάλι, χωρική πύκνωση δομών φωλεοποίησης σε ανταγωνιστικά μεταξύ τους ζεύγη πτηνών από αυτή που, συνήθως, παρατηρείτε στα είδη αυτά. Η αυξημένη μη συνήθης πύκνωση τέτοιων δομών φωλεοποίησης παρατηρείται σε τόπους όπου υπάρχει αυξημένους αριθμός θηρευτών του είδους. Σε άλλες πάλι περιπτώσεις φαίνεται ότι οι ίδιοι λόγοι οδηγούν τα είδη που κατασκευάζουν τέτοιες δομές, στην γειτνίαση αυτών και τα είδη στο σχηματισμό κάποιων μορφών αγέλης.¹⁰⁴ Συνθήκης κατα την οποία η γειτνίαση τέτοιων δομών λειτουργεί επ αυξητικά ειδικά όταν αυτή επαναλαμβάνεται για πολλές γενιές. Η τάση αυτή, ως τρόπος προστασίας σε εξωτερικά ερεθίσματα, αναγκάζει τα είδη σε μεγαλύτερη μεταξύ τους διάδραση άρα και στην ανάπτυξη κοινωνικής συμπεριφοράς, από ότι τα είδη αυτά, χωρίς θηρευτές, θα ανέπτυσαν.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ενώ τέτοιες δομές όπως και άλλες στηρίζονται σε κάποιες βασικές αρχές, που ρυθμίζουν και τον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας τους, πέρα από την δομή φωλεοποίησης, αυτές δύναται να παρακαμφθούν, αν και όταν, μεταβαλλόμενες εξωτερικές προς αυτές συνθήκες απαιτήσουν μια τέτοια αλλαγή.

‘cavity’ φωλιές

Πρόκειται για παρόμοιες χωρικές δομές φωλεοποίησης με την διαφορά ότι αυτές αναπτύσσονται σε απόσταση από το έδαφος και όχι εντός του. Συνήθως οι δομές αυτές αναπτύσσονται σε κοιλότητες δέντρων που είτε όπως και οι προηγούμενες υπάρχουν ήδη¹⁰⁵ είτε κατασκευάζονται εξ αρχής.¹⁰⁶ Άλλοτε ο θάλαμος επώασης στις δομές αυτές είναι αρκετά περικλειστος (ενίοτε σε ορισμένα είδη η είσοδος στον θάλαμο επώασης γίνεται διαμέσου ανοδικών σηράγγων) και άλλοτε λιγότερο.¹⁰⁷ Το μέγεθος και το σχήμα του θαλάμου εξαρτάται και σε αυτές τις δομές από τα είδη ειδικά σε αυτές που κατασκευάζονται εξ αρχής και η οπή εισόδου είναι συνήθως τέτοιων διαστάσεων όσο χρειάζεται για να επιτρέπει την πρόσβαση των ενήλικων πτηνών.

Η πιο χαρακτηριστική περίπτωση, οι δρυοκολάπτες κατασκευάζουν, χρησιμοποιώντας ως εργαλείο εσκαφής τα ραφή τους, τις κοίλες δομές φωλεοποίησης τους. Το σημείο που η δομή κατασκευάζεται αποδίδεται από τους ερευνητές σε πολλαπλούς παράγοντες όπως στην προστασία από τους θηρευτές, τα καιρικά φαινόμενα καθώς και στην δυνατότητα εσκαφής που το κάθε σημείο και το είδος έχει. Η συσχέτιση του σημείου ανάπτυξης της δομής φωλεοποίησης με τις δυνατότητες που είτε το είδος έχει είτε το υπόστρωμα παρέχει φαίνεται να ισχύει αφού εντοπίζονται πλήθος διερευνητικών εσκαφών σε



¹⁰³ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests,

¹⁰⁴ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests,

¹⁰⁵ όπως στα είδη parrots, tits, bluebirds, most hornbills, some flycatchers

¹⁰⁶ woodpeckers, trogons, some nuthatches and many barbets

¹⁰⁷ όπως το είδος quetzal όπου κατασκευάζουν πιο ανοικτές κόγχες

πολλαπλά σημεία, διαφορετικά μεταξύ τους ως προς τον προσανατολισμό και άλλες συνθηκών στους κορμούς των δέντρων. Οι περισσότεροι δρυκολάπτες χρησιμοποιούν μια κοιλότητα για ένα μόνο έτος. Εξαιρεση αποτελούσε ο εξαφανισμένος, πλέον, κοκκινοειδής δρυκολάπτης ο οποίος επαναχρησιμοποιούσε την ίδια δομή για περισσότερο από δύο δεκαετίες. Η τυπική του είδους δομή αποτελείται από μια σχετικά μικρή οριζόντια σήραγγα που οδηγεί σε ένα κατακόρυφο θάλαμο μέσα στον κορμό. Εντός της κοιλότητας του θαλάμου επώασης δημιουργείται, σε πολλές περιπτώσεις, μια ποικίλου πάχους στρώση αποτελούμενη από μαλακά στην υφή τους, επί των πλείστων, υλικά που είτε συλλέγουν από το περιβάλλον είτε εκμαιεύουν αποκόπτοντας υλικό από το τριχωτό τους. Στο κέντρο της κοίλης εσωτερικής στρώσης, όπως και στις άλλου τύπου φωλιές, τοποθετούνται τα αυγά.

Η προστασία από θηρευτές και εδώ φαίνεται ως βασική ρυθμιστή αρχή αφού βλέπουμε ποικιλία μεθόδων προς αποτροπή αυτών όπως η συνήθης δημιουργία ανοδικών σηράγγων προσπέλασης στον θάλαμο επώασης, η δημιουργία αναχωμάτων ορίων στην είσοδο της κοιλότητας, άλλες τεχνικές αποκρύψεις (χρήση υλικών που αποκρύπτουν μέσω των οσμών που αναδίδουν μειώνοντας την δυνατότητα ανίχνευσης, ρητίνες του δέντρου εσκαφής κτλ.) άλλα και την περαιτέρω μείωση του ανοίγματος του σημείου εισόδου στη δομή φωλεοποίησης, όπως στο πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα των δομών του είδους hornbills seal, όπου το θηλυκό σχεδόν σφραγίζει την είσοδο διατηρώντας μονό μια οπή εξαερισμού με το ίδιο εντός της δομής όσο διαρκεί η επώαση η και στην περαιτέρω επέκταση με εξωτερικές προσθήκες του χώρου διέλευσης εισόδου.

108 109



εικ. 56



εικ. 57



εικ. 58

¹⁰⁸ όπως στο είδος *Sitta europaea* (δεντροτσοπανάκος)

¹⁰⁹ πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#CITEREFHansell2000

‘Cup’ ή κυπελλοειδής φωλιές

Άλλος συνήθης τύπος-κατηγορία φωλιών είναι η ανοικτή κυκλοτερής επί των πλείστων δομή φωλεοποίησης.¹¹⁰

Πρόκειται για ημισφαιρικές δομές στις οποίες αναπτύσσεται μια ισχυρή κατάθλιψη στο εσωτερικό της ημισφαιρικής δομής όπου και τοποθετούνται τα αυγά. Κατασκευάζονται και αυτές από περιβαλλοντολογικά, ως επί των πλείστων, υλικά από τμήματα φύλλων, κλαδιών και διαφόρων αγρωστωδών. Σε αυτές, υλικά όπως χώμα, άργιλος άλλα και άλλα όπως ιστοί άραχνης, λειχήνες τρίχες χρησιμοποιούνται ως συνδετικό και ως μονωτικό υλικό. Ανεξαρτήτως υλικών, το εσωτερικό της δομής είναι λειασμένο και συνήθως περιλαμβάνει μια στρώση εύκαμπτου αφρώδους υλικού.¹¹¹

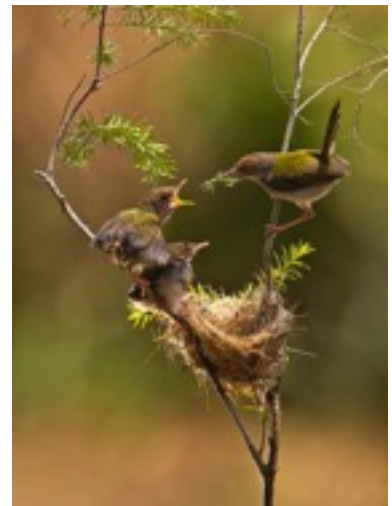


ΕΙΚ. 59

Οι δομές φωλεοποίησης αυτού του τύπου έχουν μελετηθεί διεξοδικά και έχουν προκύψει πληθώρα αποτελεσμάτων που συσχετίζουν της θερμοκρασιακές συνθήκες εντός των δομών, την απαραίτητη και εδώ διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας επώασης με την μάζα της δομής, το πάχος των τοιχωμάτων της, το βάθος που η εσωτερική κοιλότητα έχει. Ακόμα ο τρόπος δόμησης της, όπως μαθαίνουμε, καθορίζει την πυκνότητα δόμησης και του βαθμού διαπερατότητας που η δομή καταλήγει να έχει στις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες. Τα φυσικά χαρακτηριστικά (πυκνότητα, πορώδες) της εξωτερικής επιφάνειας που αυτή έχει καθώς και με βασικά χαρακτηριστικά της τοποθεσίας όπου αναπτύσσεται όπως το ύψος, την απόσταση από το έδαφος που αυτή κατασκευάζεται και το υψόμετρο της ευρύτερης περιοχής του τόπου ενδιαίτηματος του ειδών που τείνουν να κατασκευάζουν αυτού του τύπου δομές φωλεοποίησης.¹¹²



ΕΙΚ. 60



ΕΙΚ. 61



ΕΙΚ. 62

¹¹⁰ τέτοιες δομές παράγουν πολλά είδη της ευρύτερης οικογένειας των passerine και μερικά άλλα όπως τροχιλίδες, βασιλίσκοι, κάποιες πάλι τυραννίδες και μερικά είδη παρουλίδων (Parulidae) και *Sitta europaea*.

¹¹¹ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests

¹¹² όπως 111

Οι δομές αυτές όμως πρέπει, πρώτα ακόμα και από την τοποθέτηση των αυγών, να αντέξουν το βάρος των ενήλικων ατόμων τα οποία τις κατασκευάζουν. Τα τοιχώματα της δομής και άρα και τα υλικά που αυτά κατασκευάζονται πρέπει να προσφέρουν επαρκή στατική επάρκεια στο συνολικό βάρος που θα δεχτεί η δομή φωλεοποίησης άρα την λειτουργία της. Με τον τρόπο αυτό τα φυσικά χαρακτηριστικά της δομής (πάχος, όγκος, μάζα, διαστάσεις) συσχετίζονται και με την μάζα του ενήλικου ατόμου που τις κατασκευάζει.¹¹³ This is known as an allometric relationship. The flow-on consequence of this is that nest insulation is also related to parent mass. wiki

Πολύπλοκες συνδέσεις σε αυτές τις φαινομενικά απλά φωλιές πουλιών που όμως είτε άμεσα είτε εμμέσως είτε ως ρυθμιστικές αρχές παράγων και θηρευτών φαίνονται όλες να δομούνται αναπτύσσονται σε συσχέτιση με τα φυσικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, του τόπου όπου κάθε φορά αναπτύσσονται.

φωλιές τύπου πλατφόρμας

Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει της δομές οι οποίες περιορίζονται στην δημιουργία μιας ποικίλης διαστάσεων μεγεθών και ύψους στρώσης περιβαλλοντικού φερτών υλικών.¹¹⁴ Είναι συνήθως ογκώδης δομές, ως επί των πλείστων επαναχρησιμοποιούμενες για διαδοχικές αναπαραγωγικές περιόδους. Στην άνωθεν επιφάνεια της δομής σχηματίζεται μια ελαφρά κατάθλιψη. Τα φυσικά χαρακτηριστικά σε αυτόν τον τύπο δομών φωλεοποίησης είναι, όπως και στους άλλους, ανάλογα της μάζας του είδους που τις κατασκευάζει.¹¹⁵ Τέτοιου τύπου δομές εντοπίζονται άλλοτε σε απευθείας επαφή με το έδαφος, σε ποίκιλα ύψη στις κορυφές των δέντρων καθώς και σε ιδιότυπες νησίδες εντός υγρού περιβάλλοντος (όπως το είδος Western Grebe εικόνα 63).¹¹⁶



ΕΙΚ. 63



ΕΙΚ. 64

¹¹³ πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#CITEREFHansell2000

¹¹⁴ τέτοιες δομές κατασκευάζουν είδη αετών, γερακιών, ερωδιών, λευκών πελαργών όπως και ορισμένα είδη μπεκατών. <https://www.thespruce.com/types-of-bird-nests-386664>

¹¹⁵ πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#CITEREFHansell2000

¹¹⁶ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests, πηγή: <http://people.eku.edu/ritchisong/birdnests.html>

‘Σφαιρικές’ δομές

Πρόκειται για περικλειστές χωρικές δομές, όμοιες με τις ημισφαιροειδής κυπελλοειδής δομές φώλεοποίησης. Η διαφορά είναι ότι οι φωλιές του συγκεκριμένου τύπου είναι πλήρως οριοθετημένες, περικλειστές, συνήθως θολωτές δομές. Η προσπελασιμότητα στην δομή εξυπηρετείται από ένα και μονό, συνήθως στενό, άνοιγμα.¹¹⁷

Τέτοιες δομές, όπως αυτές που είδαμε στην αρχή, κατασκευάζουν πολλά είδη όπως τα χελιδόνια, οι νεροκότσυφες, *Cistothorus palustris*, οι τρωγλοδύτες, σείουροι και ορισμένοι λιβαδοκορυδαλλοί.

Όμως οι πολυπλοκότητα αυτών και άλλων δομών φώλεοποίησης εμφανίζουν στην δομή μορφή υλικά και τρόπους κατασκευής πολύπλοκων στατικών λύσεων δεν επιτρέπουν άλλο την κατηγοριοποίηση τους παρα μόνο ως συνθέτες, συνθετότερες για την ακρίβεια, δομές που περικλείουν στοιχεία από όλους τους άλλους τύπους δομών

Η περαιτέρω πολυπλοκότητα και η αυξημένη κατασκευαστική συνθετικότητα πολλών, άλλων δομών φώλεοποίησης διαφορετικών ειδών απέδωσε περαιτέρω ταξινομήσεις από τους βιολόγους (Pettingill, 1985)¹¹⁸ ανάλογα με το ύψος και τον τρόπο που αυτές εδράζονται όπως οι κρεμαστές τυπου δομές,¹¹⁹ *statant* κυπελοειδής φωλιές,¹²⁰ *suspended* κυπελοειδής φωλιές,¹²¹ *adherent* φωλιές,¹²² κυπελλοειδής δομές εδάφους.¹²³



ΕΙΚ. 65



ΕΙΚ. 66

¹¹⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#CITEREFHansell2000

¹¹⁸ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests

¹¹⁹ Η κρεμαστή φωλιά είναι ένας επιμήκης σάκος υφασμένος από εύκαμπτα υλικά όπως χόρτα και φυτικές ίνες και αιωρείται από ένα κλαδί. *Psarocolius*, *caciques*, *orioles*, υφαντές και νεκταρινιίδες είναι ορισμένα από τα είδη που κατασκευάζουν κρεμαστές φωλιές.

¹²⁰ Οι δομές εδράζονται απευθείας πάνω σε κλαδιά ή στο έδαφος. αρκετά είδη στρουθιόμορφων και τροχιλιδών κατασκευάζουν τέτοιες φωλιές

¹²¹ Σε αυτές, οι φωλιές δεν εδράζονται και απευθείας πάνω σε κλαδιά κτλ. άλλα αναρτώνται από αυτά υποστηριζόμενα είτε μερικώς είτε εξολοκλήρου από πλευρικές συνδέσεις φυτικού υλικού

¹²² ‘Συγκολλημένες’ φωλιές, οι πλευρές των οποίων συνδέονται με μια συγκολλητική ουσία (π.χ. λάσπη ή σάλιο) σε μια κατακόρυφη επιφάνεια, όπως εκείνες των στροβιλισμών και ορισμένων χελιδόνων

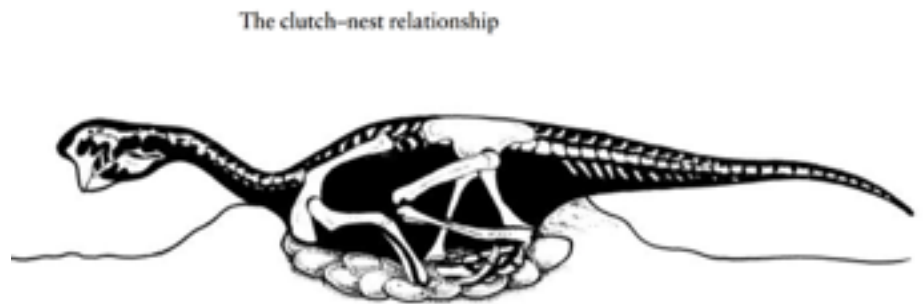
¹²³ φωλιές εδάφους - απευθείας στο έδαφος. Οι πλευρές μερικές φορές επεκτείνονται καμπυλώνοντας προς τα πάνω σχηματίζουν μια θολωτή δομή. Αρκετοί είδη στρουθιόμορφων, ιδιαίτερα εκείνα τα οποία ενβιούν σε ανοικτούς οικότοπους όπως λιβάδια και τούνδρες, χτίζουν τέτοιου τύπου φωλιές απευθείας στο έδαφος.

Όπως είδαμε, η ταξινόμηση αυτών των τύπων, με βάση μια απλή ταξινόμηση ως προς την βαθμίδα που κατέχουν στο οικοσύστημα που εδράζονται, καταλήγει γρήγορα σε αντιφάσεις αφού βλέπουμε να κατασκευάζονται τελείως εκτεθειμένες -συγκριτικά με άλλες- δομές φωλεοποίησης από μικρά είδη στα χαμηλότερα στρώματα της διατροφικής πυραμίδας.

Σύμφωνα με τους βιολόγους οι φωλιές παρά την φαινομενική ποικιλία που αυτές παρουσιάζουν, τους πολλαπλούς τύπους που παρατηρούμε, όλες είναι, και αυτές όπως στο κλάδο των υμενόπτερων, εξελικτικές φάσεις και εκφορές ενός βασικού τύπου φωλιάς, μια αρχικής συνθήκη φωλεοποίησης που ο μακρινός πρόγονος εκδήλωνε. Τις βλέπουμε ήδη τοποθετημένες δηλαδή σε μια εξελικτική κλίμακα. (Hansell 2015 σελ. 236-244) Σε αυτές μπορούμε να παρατηρήσουμε, στα συγγενή είδη, τις αλλαγές που η δομή έλαβε. Ως πρωταρχικές δομές φωλεοποίησης θεωρούνται αυτές που αναπτύσσονται τοποθετούνται στο έδαφος, χωρίς κάτι περισσότερο από μια λείανση συνοδευόμενη από μια ελαφριά καθίζηση στο σημείο εναποθέσεως των αυγών. Τέτοιες φωλιές δομές φωλεοποίησης φαίνεται ότι κατασκεύαζαν και οι πρόγονοι των πουλιών κάποια είδη δεινοσαύρων.^{124 125}



ΕΙΚ. 68



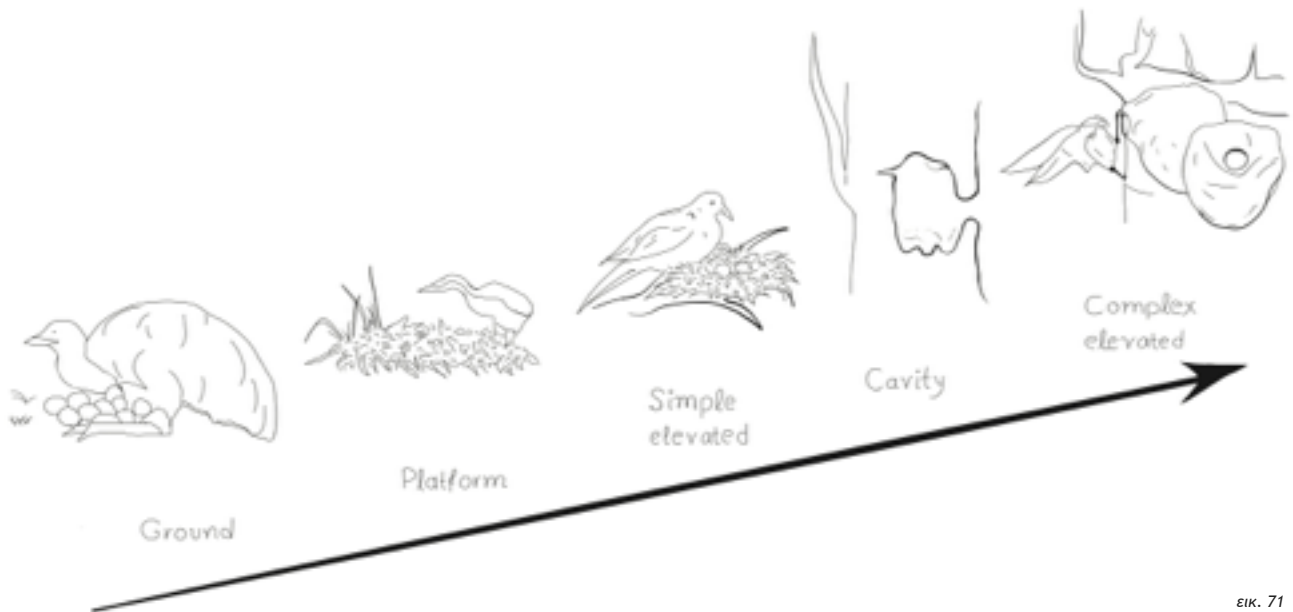
ΕΙΚ. 69



ΕΙΚ. 70

¹²⁴ Bird nests and construction behaviour, Hansell, 2000

¹²⁵ Chiappe, 2007

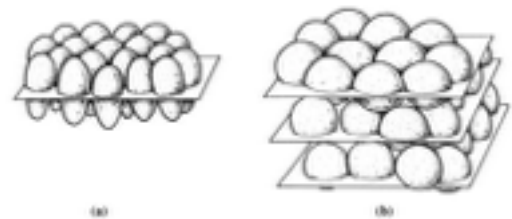


ΕΙΚ. 71

Εξελικτικά στην αρχική πρωτόλειο αυτή συνθήκη εναπόθεσης των αυγών προστέθηκε μια στρώση υλικού που όπως είδαμε λειτουργεί προς την επίτευξη μιας ιδανικής σταθερής θερμοκρασίας επώασης των αυγών μειώνοντας τις απώλειες θερμότητας λόγω αγωγιμότητας με το έδαφος.¹²⁶

Η στρώση αυτή μεταβαλλόμενη σύμφωνα με τις μεταβολές του περιβάλλοντος όπου τοποθετείται ο εκάστοτε παράγωγος της έλαβε πολλαπλά φυσικά χαρακτηριστικά αυξομειώνοντας το πάχος της και τα φυσικά χαρακτηριστικά της δομής της.

Η κατασκευή αυτή σχηματοποιήθηκε, στην συνέχεια, περαιτέρω σε πλατφόρμα λαμβάνοντας και εκεί πολλαπλές παραλλαγές. Μετέπειτα, πάντα σύμφωνα με τις πιέσεις του περιβάλλοντος, της μεταβαλλόμενης εξωτερικής πραγματικότητας, των φυσικών μεγεθών και λειτουργιών του παράγωγου αυτή αποκολλήθηκε σιγά σιγά από το έδαφος περνώντας από πολλά διαδοχικά ύψη. Σε εκείνο το σημείο φαίνεται ότι η περαιτέρω ανάγκη μερικής προστασίας από την απευθείας έκθεση στα καιρικά και όχι μόνο φαινόμενα ανάγκασαν τον εκάστοτε παράγωγο να αναζητήσει και να εντάξει στην δομή μια περαιτέρω συνθήκη οριοθέτησης της. Αρχικά ως μέρος τόπος ανάπτυξης της δομής που από ότι φαίνεται, ενίοτε σε συνθήκες προσαρμογής ενσωμάτωσε στην ίδια την δομή, κατασκευαστικά, το επαυξημένο όριο. *'sides are sometimes extended upward and arched over the top making a domed structure'*. Όπου και όταν απαιτήθηκε έκλεισε και όσο πιο έντονη γινόταν η εξωτερική απαίτηση τόσο αυτή εξελίχθηκε, έκλεισε παραπάνω, στένεψε την είσοδο και ορισμένες φορές την απέδωσε ως αυτόνομη



ΕΙΚ. 72



ΕΙΚ. 73



ΕΙΚ. 74

¹²⁶ BIO 554/754, Ornithology, Avian Reproduction: Nests



χωρική δομή που λειτουργεί προς την επίτευξη προστασίας και απομόνωσης του εσωτερικού από το εξωτερικό περιβάλλον.

Οι διαφορετικές, δηλαδή, στον τύπο και στα επίπεδα πολυπλοκότητας φωλιές των πτηνών, αντιμετωπίζονται ως χωρικές δομές υποταγμένες, στην εξέλιξη, σε συνεχή εξέλιξη, με ρυθμούς αρκετά αργούς για να γίνονται αντιληπτοί από εμάς. Η εξέλιξη των δομών αυτών προέκυψε ως πάρεργο της προσπάθειας επιβίωσης των ειδών σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα. ποικιλία αναγλύφου και αυτό μεταβαλλόμενο που σε συνδυασμό με ένα μεταβαλλόμενο κλίμα απέδωσε άπειρες παραλλαγές διαφοροποιώντας συνεχώς φυσικά χαρακτηριστικά και μεγέθη αναγκάζοντας την έμβια ύλη, ως βασικός αρχικός ρυθμιστής στον τρόπο συγκρότησης της, μέσω μιας αρκετά φριχτά ωραία και σύνθετης διαδικασίας να προσαρμοστεί. όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Φρόντ *τα αποτελέσματα της οργανικής εξέλιξης των ειδών αποδίδονται σε εξωτερικές, διαταραχτικές και εκτρεπτικές επιρροές. Το στοιχειώδες έμβιο ον δεν θα ήθελε εξαρχής να υποστεί οποιαδήποτε αλλαγή και υπό αμετάβλητες συνθήκες θα επαναλάμβανε πάντοτε την ίδια πορεία ζωής. Σε τελική ανάλυση η εξελικτική ιστορία της γης και της σχέσης προς τον ήλιο είναι αυτή που αποτυπώθηκε στην εξέλιξη των οργανισμών. Οι συντηρητικές οργανικές ορμές δέχτηκαν μέσα τους κάθε τέτοια αλλαγή που επιβλήθηκε στην πορεία ζωής και την διατήρησαν, ώστε να μπορεί να επαναλαμβάνεται.*¹²⁷ Οι εξωτερικοί παράγοντες σε συνεχή μεταβολή με πολλαπλούς ρυθμούς, όπως το κλίμα, οι θηρευτές κτλ., ανάγκασαν μέσω μιας αρκετά πολύπλοκης διαδικασίας φυσικής επιλογής, τα πτηνά σε αλλαγές στην δομή φωλεοποίησης, ώστε αυτές να καταφέρουν να απορροφήσουν τις επανυζημένες έξωθεν επιρροές και να επιτελέσουν τον γενεσιουργό τους ρόλο, την επώαση των αυγών.

Εκεί που λόγω των διαφορετικών, πιο ήπιων εξωτερικών συνθηκών δεν χρειάστηκε η προσαρμογή για την επιβίωση, η φωλιά παρέμενε ως έχει. Όταν και όσο απαιτήθηκε αυτή, ως παράγωγο έμβιας ύλης, τροποποιήθηκε ανάλογα με τον παραγωγό της. Η διόλου ευκολονόητη επιμονή κάποιων ειδών να κατασκευάζουν αρχικού τύπου δομές φωλεοποίησης -έχοντας αναπτύξει ως απαραίτητο αντιστάθμισμα πολύπλοκες τεχνικές απόκρυψης της, που όπως βλέπουμε δεν περιορίζονται μόνο σε επίκτητες συμπεριφορές αλλά και σε βιολογικές (χρώμα αυγών ανάλογα με το έδαφος) γενετικές προσαρμογές δηλαδή- μέχρι τις μέρες μας, η προσκόλληση στον τύπο, δεν μπορεί να ερμηνευτεί μέσα από αυτήν την παραδοχή? Συνεπώς, η διαφορά στον βασικό τύπο των φωλιών δεν αποτελεί παρά διαφορετική εξελικτική φάση, στην οποία, κάθε είδος και υποείδος ανάλογα με το περιβάλλον που εντασσόταν, αναγκάστηκε να οδηγηθεί για να εξασφαλίσει την επιβίωσή του.



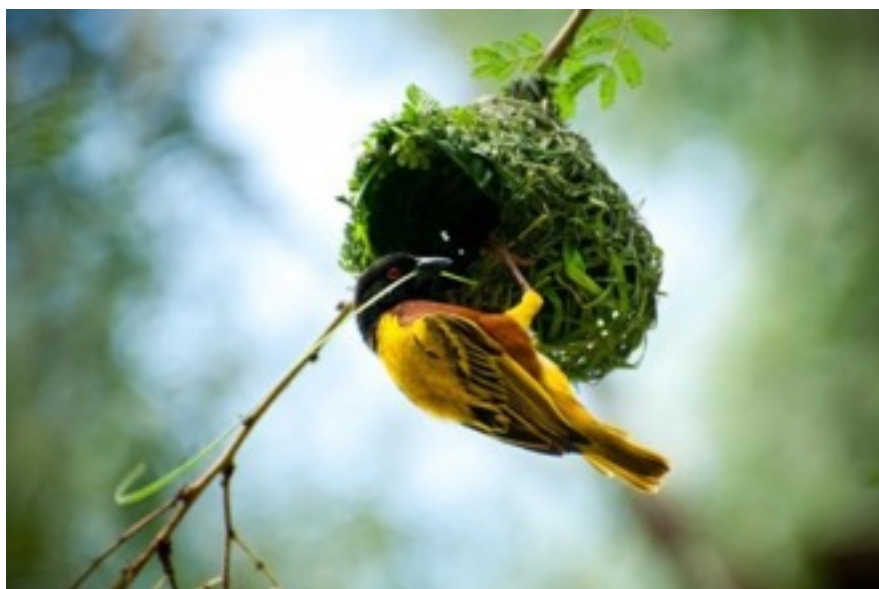
εικ. 76

Τα παραπάνω, όμως, δεν συνέβησαν μονάχα στο μακρινό ή εγγύς παρελθόν. Οι πολλαπλοί τύποι παρ' όλη την εξέλιξη τους από έναν πρωταρχικό τύπο, είναι παρόντες σήμερα εδώ σε όλα τα εξελικτικά στάδια που αυτός έλαβε. Όχι μόνο στο παρελθόν! Σήμερα διατρέχουν παράλληλα πολλαπλοί εξελικτικοί χρόνοι. Το κάθε είδος αυτόνομα, σχεδόν ανεξάρτητα το ένα από τα άλλο, ανάλογα με τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος προσάρμοσε και τροποποίησε. Εκεί όμως που δεν χρειάστηκε να συντελεστεί αλλαγή η φωλιά έμεινε ως έχει. Πράγματι, καθίσταται δυνατόν σήμερα να μελετήσουμε τις φωλιές και την εξελικτική τους πορεία, όχι απαραίτητα μελετώντας τα υπολείμματά τους στον παρόντα χρόνο, ούτε μονό όπως μόλις αναφερθεί,

¹²⁷ Φρόντ, Πέραν της αρχής της ηδονής, 1913

μελετώντας τις δομές που συγγενικά είδη αναπτύσσουν ώστε να καταλάβουμε τις εξελικτικές αλλαγές που συντελέστηκαν άλλα ακόμα και την στιγμή που αυτές πραγματώνονται και προκύπτουν νέες οντογενέσεις όπως στις περιπτώσεις εκείνες που βλέπουμε εμφανές άλλες στον τύπο στην σύνθεση της δομής εντός του ίδιου επιμέρους είδους όχι μονό μέσω των συγγενικών του.¹²⁸ Σημαντικό εύρημα το παραπάνω, ήδη γνωστό, αλλά καινούργιο προς εμένα που θα αποτελέσει και εργαλείο για την περαιτέρω ανάπτυξη και επαλήθευση του συλλογισμού μας.¹²⁹

Τώρα σε αυτές τις πιο σύνθετες φωλιές, όπως αυτές που αναφέραμε εξ αρχής και μελετήθηκαν πολλάκις εξαιτίας της συνθετότητας αυτής προκύπτοντας φαινομενικά αντικρουόμενα στοιχεία, που όμως όπως πλέον αντιλαμβανόμαστε αποτελούν κομμάτια μιας εικόνας. Σε αυτές, οι επιστήμονες εντόπισαν πέρα από την επίδραση του περιβάλλοντος, τόσο του φυσικού αλλά και του κοινωνικού και πέρα από τύπο οργάνωσης του χώρου, που κάτι μας θυμίζει, εστιάζουμε στις δυνατότητες ύφανσης που τα συγκεκριμένα είδη έχουν. Όπως αναφέραμε, υφαίνουν με τρόπο



ΕΙΚ. 77

που ομοιάζετε με την ύφανση στον άνθρωπο. Ανατρέχοντας να μάθουμε τι ακριβώς αυτό σημαίνει, μαθαίνουμε ότι μέρος από τις ενέργειες που εκτελούνται κατά την κατασκευή αυτών των φωλιών δεν μπορεί να αποδοθεί εξ ολόκληρου ούτε με στερεοτυπικές κινήσεις ούτε με στιγματικές συμπεριφορές όπως μπορούν να αποδοθούν οι κατασκευές σε ασπόνδυλα, ο τρόπος λειτουργίας των υμενόπτερων και οι άλλοι τύποι φωλιών που περιγράψαμε.¹³⁰ Όλες αυτές οι δομές, λίγο πολύ, εξηγούνται-αποδίδονται σε κάποιους από αυτούς τους τρόπους που δεν προϋποθέτουν την ικανότητα μνήμης νόησης ατομικής συνειδητοποίησης.¹³¹

Στις φωλιές αυτές, όπως και στις φωλιές άλλων υποειδών, όπως αυτά του νέου κόσμου τα οποία ανήκουν στην ίδια όμως ομάδα πτηνών που αναφέρουμε, βρέθηκε περίτεχνη περίπλοκη ακολουθία ενεργειών πλέξης, αρκετά σύνθετης. Το φυτικό υλικό στην κυριολεξία πλέκεται ακολουθώντας ίδιους τρόπους και τεχνικές με αυτές που ανέπτυξε το είδος μας στην ύφανση (*single strands are woven into the nest wall following a complex path. loops, hitches, loop tucks and spiral coils*



ΕΙΚ. 78

¹²⁸ Στα Yellow wagtail (*Motacilla alba*) Schiermann (1939) όπως και στα Redhead (*Aythya americana*) Hochbaum (1955) αυτόνομες υποομάδες θηλυκών ατόμων έχτισαν διαφορετικού τύπου φωλιές από τις συνήθεις του είδους, αλλάζοντας βασικές παραμέτρους όπως το τύπο εδρασης και το περιβάλλον εδρασης (Στην πρώτη περίπτωση η χαρακτηριστικές για το είδος φωλιές είναι ως επί το πλείστον πλωτές δομές φωλεοποίησης και εντοπίστηκαν να αναπτύσσονται τις δομές τους στην ξηρά και στην δεύτερη αναπτύσσουν την δομή στο έδαφος και εντοπίστηκαν υποομάδες να αναπτύσσονται αυτές σε ύψος από αυτό. όσο να το βάλω στις αλλαγές τώρα) what can birds nest tech us

¹²⁹ Θεωρώντας ότι παραμείναμε ψυχραιμοί αρκετή ώρα θα υποκύψουμε στην ανάγκη και θα προσθέσουμε στην θέση του ενιαίου και αδιαίρετου χρόνου που ήδη είδαμε, δυο υποστάσεις του του, ξένες η μια προς την άλλη, τις πολλαπλές ταχύτητες που αυτός έχει.

¹³⁰ Hansell 2000

¹³¹ όπως 130

are found in both, although)¹³²

Ακόμα σε όλα τα συγκεκριμένα υποείδη, κανένα, δεν έχει εξειδικευμένη ανατομική συγκρότηση που να συνδέεται απευθείας και ανάλογα με τα φυσικά χαρακτηριστικά της δομής φωλεοποίησης. Όπως συμβαίνει στην πλειονότητα των άλλων ειδών (όπου π. χ. το σχήμα όπου η εγκόλπωση θα αποκτήσει εξαρτάται πέρα από το υλικό εσκαφής που αυτό εξαρχής διαλέγεται από την ανατομία του οργάνου εσκαφής που πάλι ανέπτυξε ως ανατομικό χαρακτηριστικό. πάλι Hansell).

Η κατασκευή των δομών διαιρείται σε δυο φάσεις, αυτής της πρόσδεσης και αυτή της κατασκευής του δακτυλίου. Στην φάση της κατασκευής του δακτυλίου η φωλιά φαίνεται να κατασκευάζεται, ενώ αυτό βρίσκεται στον αρχικό δακτύλιο του υλικού φωλιάσματος, ακολουθώντας απλές επαναλαμβανόμενες κινήσεις περιμετρικά του σημείου όπου βρίσκεται (Hansell 2005) ακόμα η μέτρηση του βαθμού επαναληπτικότητας των ενεργειών κατά την φάση αυτή βρέθηκε 3 στις 5 επαναλαμβανόμενη ((Walsh, Hansell, Borello, & Healy, 2011)¹³³

Παρα την πολυπλοκότητα των φωλιών αυτών η πλειονότητα των ενεργειών μπορεί να αποδοθεί με στερεωτυπικές μεθόδους και απλούς οικοδομικούς κανόνες (Hansell 2000)



ΕΙΚ. 79



ΕΙΚ. 80

¹³² Hansell 2000

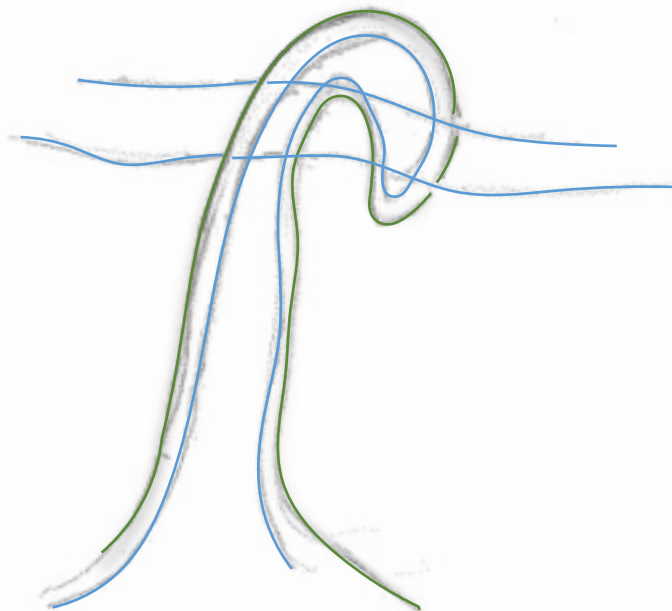
¹³³ What Can Nest-Building Birds Teach Us?, Alexis J. Breen, 2016

Όμως στην φάση εδρασης τς δομής απαιτείται κάτι παραπάνω ώστε αυτή *fitted in Landscape*. Όμως ούτε η τοπογραφία της περιοχής φωλεοποίησης, ούτε η γεωμετρία του κλαδιού έδρασης μπορεί να είναι προβλέψιμα εξ' ολοκλήρου ώστε να αρκεί μια επανάληψη απλών, ενός η περισσότερων επαναλαμβανόμενων σετ κινήσεων ή η εφαρμογή μιας συγκεκριμένης παλέτας ενεργειών. (Hansell 2005)

Ειδικά για το υποείδος *icterus galbula Agelaius phoeniceus* το οποίο επιδεικνύει μεγάλη διαφοροποίηση στους τρόπους εδρασης. Hansell 2000

Στην φάση της πρόσδεσης, η οποία και γινόταν αρχικώς, καμία από της ενέργειες δράσεις δεν βρέθηκε να επαναλαμβάνεται. Κάθε μια βρέθηκε, σε πολλές μελέτες, διαφορετική από την επομένη που ακολούθησε άλλα και από άλλες ενέργειες που καταγράφηκαν να εκτελούνται στην κατασκευή άλλων φωλιών στην αρχική φάση εδρασης της δομής. ('what can bird teach us' 2015, walsh et al. 2011, 'Are elaborate bird nests built using simple rules?' Walsh et al 2013, Hansell 2005, 2015)

Όπως ήδη αναφέραμε, έχουμε πλέον αναγνωρίσει σε αυτά την δυνατότητας μνήμης και μάθησης λόγω των αλλαγών στις φωλιές που χτίζει το κάθε άτομο του είδους στην διάρκεια της ζωής του.



εικ. 81

Στις ενέργειες της αρχικής πρόσδεσης του δακτύλιου αφήνεται χώρος να αναγνωριστεί σε αυτά μια άλλη σουίτα δεξιοτήτων όπως σε αυτά των πρωτευόντων θηλαστικών. Φαίνεται ότι κάποιες κινήσεις δεν αποσκοπούσαν άμεσα σε μια άλλη ενέργεια, ούτε φαινόταν η άμεση χρησιμότητα τους. Ούτε ως στερεοτυπική, ούτε ως στιγματική με την έννοια της απλής απόκρισης σε ένα ερέθισμα μπορούν να αποδοθούν πλήρως οι ενέργειες αυτές. Από ότι φαίνεται, αυτές οι αρχικές ενέργειες, αποσκοπούσαν σε υστερότερες εκδηλωμένες ενέργειες φάσεις κατασκευής.¹³⁴

Η ενέργεια- δράση η οποία δεν μεταφράζεται άμεσα, ευθέως σε ένα αποτέλεσμα άλλα αποσκοπεί σε αυτό μέσω μιας σειράς ενεργειών, προϋποθέτει ότι το είδος έχει αναπτύξει κάποιες βασικές θεωρίες για την συμπεριφορά του και μπορεί να προβλέψει πως αυτό θα συμπεριφερθεί.¹³⁵ Η δυνατότητα προ νόησης δηλαδή αποτέλεσε όπως μαθαίνουμε και την ειδοποιό εξελικτική διαφορά. Η δράση-ενέργεια που χρησιμοποιείται αργότερα αφήνει χώρο για την αναγνώριση νόησης στο είδος.

¹³⁴ Bird nests and construction behaviour, Hansell, 2000

¹³⁵ Physical cognition and planning in primates, University of Birmingham, Dr J M Chappell

Στην παλέτα αυτή των δεξιοτήτων υπάγεται και η κατασκευή χρήση εργαλείων, όπου άλλα είδη πτηνών έχουν.

Η χρήση εργαλείου σημαίνει και αυτή ότι μια ενέργεια δεν αποσκοπεί άμεσα ευθέως στην πράξη άλλα για την τέλεση χρησιμοποιείται, ως μέσο, άλλο αντικείμενο. Για να μπορεί να επιλέξει εργαλείο σημαίνει ότι ήδη έχει αναπτύξει κάποιες απλές θεωρίες για την συμπεριφορά του και ότι αποβλέπει εμμέσως στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Μπορεί δηλαδή αναγνωρίζοντας και σχηματίζοντας απλές θεωρίες για την συμπεριφορά του να προβλέψει το αποτέλεσμα της χρήσης του.¹³⁶

Τόσο το εργαλείο όσο και η κατασκευή δομών φωλεοποίησης αποτελούν τρόπους χειρισμού του περιβάλλοντος. Ο χειρισμός και η κατασκευή εργαλείων θεωρείται ως ένδειξη αυξημένης νοητικής λειτουργίας.¹³⁷
¹³⁸

Τα είδη αυτά, όπως συγκεκριμένα το New Caledonian (*Corvus moneduloides*) κατασκευάζουν και χρησιμοποιούν, ήδη, δύο εργαλεία αναζήτησης τροφής. Αυτά χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό σταθερότητας, επανάληψη χαρακτηριστικών - τυποποίηση, και εξιδικευμένα για την συγκεκριμένη χρήση, όπως η κατασκευή ακίδων στο εργαλείο για την διευκόλυνση της ανάσυρσης τερμιτών.



ΕΙΚ. 82



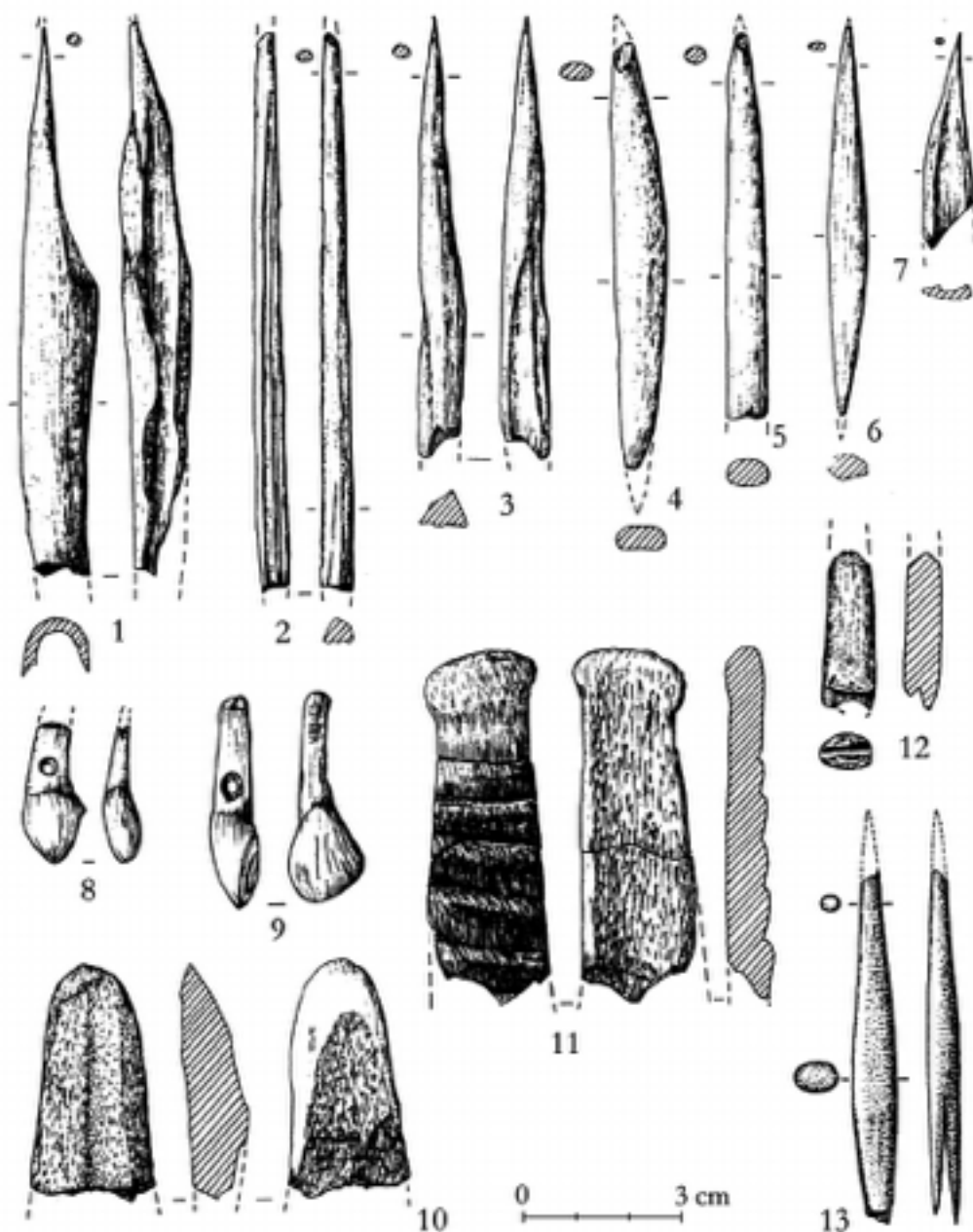
ΕΙΚ. 83

¹³⁶ Physical cognition and planning in primates, University of Birmingham, Dr J M Chappell

¹³⁷ Seed et al. 2006, Healy et al. 2008, Bird & Emery 2009 από Repeatability of nest morphology in African weaver birds, Walsh et. al

¹³⁸ Bird nests and construction behaviour, Hansell, 2000

Τέτοια χαρακτηριστικά όπως θεωρείται ότι *only first appeared in the stone and bone tool using cultures of early humans after the Lower Paleolithic*, Hansell 2000



ΕΙΚ. 84

Η παλέτα των ειδών στην οποία αναγνωρίζουμε, πλέον, αυξημένη ικανότητα νόησης, μνήμης και ατομικής συνειδητοποίησης διευρύνεται συνεχώς. Όπως διευρύνεται και στην μελέτη των ανθρωπίνων συμπεριφορών και κοινωνιών οι συμπεριφορές και οι καταστάσεις που αποδίδονται πλέον σε στιγματικές αρχές. Αυτές μέχρι πρότερά τις αναγνωρίζαμε μόνο σε κατώτερους εξελικτικά και οργανισμούς και είδη.

Η εγγύτητα των δομών

Σε αυτές τις φωλιές η ομοιότητα του τύπου με τις αντίστοιχες δομές του ανθρώπου είναι εμφανής, αν και απαιτητικότερες τεχνικά αυτές των πουλιών. Πιο εμφανής ακόμα η φωλιά που κατασκευάζει το είδος ...

Οι δομές αυτές, ο τύπος αυτός είναι γνώριμος σε εμάς, και όχι μόνο σε εμάς.

Τοποθετώντας τα μαζί αρχίζει να ξεδιπλώνεται μια σχέση εγγύτητας που τόση ώρα βήμα βήμα οδηγούμαστε, εγγύτητα που αποκαλύπτεται σε μας και από άλλες παρόμοιες παραβολές που κάνουμε.



ΕΙΚ. 85



ΕΙΚ. 86



ΕΙΚ. 87

σύνδεσης

Στο σημείο αυτό διασαφηνίζεται η υπόθεση

Όπως το πουλί, το τρωτικό, το θηλαστικό άλλοτε χρησιμοποιεί υπάρχουσες, φυσικά διαμορφωμένες δομές και άλλοτε -σε συνάρτηση με τις διατροφικές του συνήθειες και την θέση του στην πυραμίδα του οικοσυστήματος- διαμορφώνει ανάλογα με την επιτηδειότητα που ανέπτυξε -ως φαίνεται, βάσει πάντοτε των φυσικών του διαστάσεων και της ευχέρειας των κινήσεων που εκτελεί- εξ αρχής δικές του δομές μετεξελίσσοντάς τις κατά την διενέργεια προκαθορισμένων και διαφορετικών ανά είδος λειτουργιών· έτσι και ο πρωτόγονος άνθρωπος αλλά ακόμα και ο προβιομηχανικός -αφού τα μέσα που διέθετε δεν είχαν ακόμα αλλάξει ριζικά τον τρόπο βίωσης του κόσμου που τον περιβάλλει- κτίζει τις δικές του φωλιές, τα δικά του



λαγούμια με άξονα τις διαστάσεις του και τις λειτουργίες που θέλει να εκτελεί εκεί. Διαμορφώνει είτε σκάβοντας, είτε κτίζοντας, είτε συσσωρεύοντας φερτή ύλη, κτίζοντας δηλαδή συναρτήσεως των αναγκών του και των προσταγών του εξωτερικού περιβάλλοντος αλλά και της επιτηδειότητας που κάθε φορά ανέπτυξε. Δομές που, από το δικό τους μετερίζι, καταδεικνύουν, πέρα απ' οποιαδήποτε επόμενη εννοιολογική προσέγγιση, την συγγένεια του ανθρώπου εκείνου με το υπόλοιπο ζωικό κόσμο, ως μέρος αυτού.

όπως είναι γνωστό *εδώ και καιρό στον χώρο της εμβρυολογίας ότι το έμβρυο, το επωαζόμενο ον, περνάει στην μήτρα τα πιο χαρακτηριστικά από τα προγενέστερα επίπεδα από τα οποία εξελιχθήκαμε*^{139 140 141}.

Όπως ακριβώς το σώμα είναι ολόκληρα αθροίσματα από όργανα, που το καθένα τους είναι αποτέλεσμα μιας μακροχρόνιας ιστορικής εξέλιξης, έτσι πιστεύουμε πως στο πνεύμα αντιστοιχεί μια ανάλογη οργάνωση. Όπως ακριβώς το σώμα, έτσι και το



εικ. 88

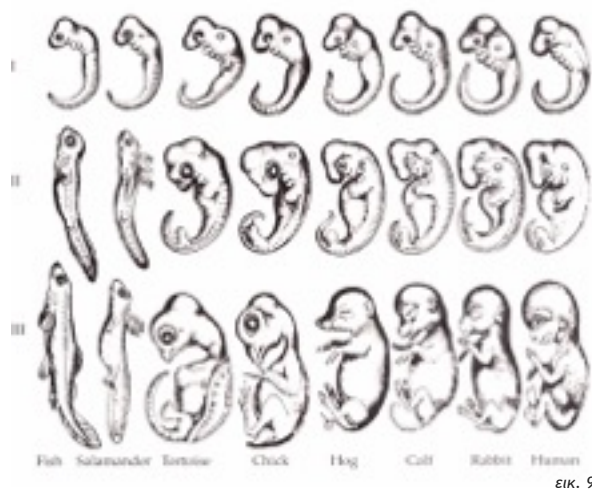


εικ. 89

Εδώ ο Φρόντ αναφέρεται στα ευρήματα από το χώρο της εμβρυολογίας που παρα τις ως ένα βαθμό επισφαλής διαπιστώσεις, αποτελούν ως τις μέρες μας, θεμελιωτικές αρχές και πάνω σε αυτές στηρίχθηκαν, από εκείνη την εποχή, μερικές από τις πιο βασικές, σήμερα, θεωρήσεις μας στη μελέτη του ανθρώπου. Ο Δαρβίνος στήριξε, μεταξύ άλλων, την θεωρία του σε αυτή ν ακριβώς την ομοιότητα των εμβρυων στα πρώιμα πρώτα στάδια της δημιουργίας τους. Ο Δαρβίνος παρατήρησε τέτοια κατάλοιπα στην ανατομία των εμβρυων, διαφορών εμβρυων, που όμως δεν ολοκληρώνουν την ανάπτυξη τους και δεν παρατηρούνται στο φαινότυπο των ειδών . Όπως η ύπαρξη οφθαλμών σε εμβρυϊκά σκουλήκια, πτελικά κατάλοιπα σε εμβρυϊκά φίδια και δόντια σε εμβρυϊκές φάλαινες (Developmental Biology, Gilbert SF, 2000). Ο ίδιος στηρίχθηκε στις μελέτες που νωρίτερα ο von είχε κάνει εντοπίζοντας οργανικές δομές που ενώ αναπτύσσονται κατά την εμβρυογένεση δεν ολοκληρώνονται, δεν εκφράζονται στο ολοκληρωμένο άτομο (en.wikipedia.org/wiki/Von_Baer_laws_embryology) Περαιτέρω υποστήριξε συμφωνώντας με τον Baer' s (παρόλο που ο δεύτερος υπήρξε δριμύς κατήγορος της θεωρίας του),* ότι τα διαφορετικά είδη αναπτύσσουν τις χαρακτηριστικές ανά είδος, προσαρμογές αργότερα κατά την εμβρυογένεση και όχι στα πρώιμα στάδια.

Όλες πάνω σε μια κοινή όμοια για όλα τα είδη αρχική δομή μορφή. Με αυτό τον τρόπο, το έμβρυο αποδίδεται ως ένα είδος πιο σταθερής δομής που διατηρείται από την φύση, της αρχαϊκής και λιγότερο τροποποιημένης κατάστασης κάθε ζώου (Thus the embryo comes to be left as a sort of picture, preserved by nature, of the ancient and less modified condition of each animal). οι απαραίτητες προσαρμογές που χαρακτηρίζουν τα ολοκληρωμένα άτομα της ευρύτερης ομάδας, τάξης, κλάδου προστίθενται διαδοχικά κατά την διάρκεια της εμβρυογένεσης.

*παρα τις μεταξύ τους αποκλίσεις ο δεύτερος αντιτίθετο στην κοινή καταγωγή από μια και μονό αρχική μορφή ζωής και την γραμμική εξέλιξη της και αντιπαρέθετα μια εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία όπου ένας ή περισσότεροι βασικοί τύποι μορφές ζωής (few basic forms) κοινών σε διαφορετικά ζώα, αποδίδουν μέσω ενός συνθέτου γεωμετρικά διακλαδιζόμενου μοτίβου όλους αυτούς τους διαφοροποιούμενες οργανισμούς -embryos started from one or a that are similar in different animals, and then developed in a branching pattern into increasingly different organisms- en.wikipedia.org/wiki/Von_Baer_laws_embryology



ΕΙΚ. 91

πνεύμα δεν θα μπορούσε να είναι προϊόν δίχως ιστορία. Με τον όρο ιστορία, δεν εννοείται εκείνη που κατασκευάζει το πνεύμα με την συνειδητή αναφορά στο παρελθόν μέσω της γλώσσας και άλλων πολιτιστικών παραδόσεων. Εννοείται η βιολογική (προϊστορική και ασυνείδητη) εξέλιξη του πνεύματος του πρωτόγονου ανθρώπου, η ψυχή του οποίου εξακολουθούσε να συγγενεύει με την ψυχή του ζώου¹⁴².

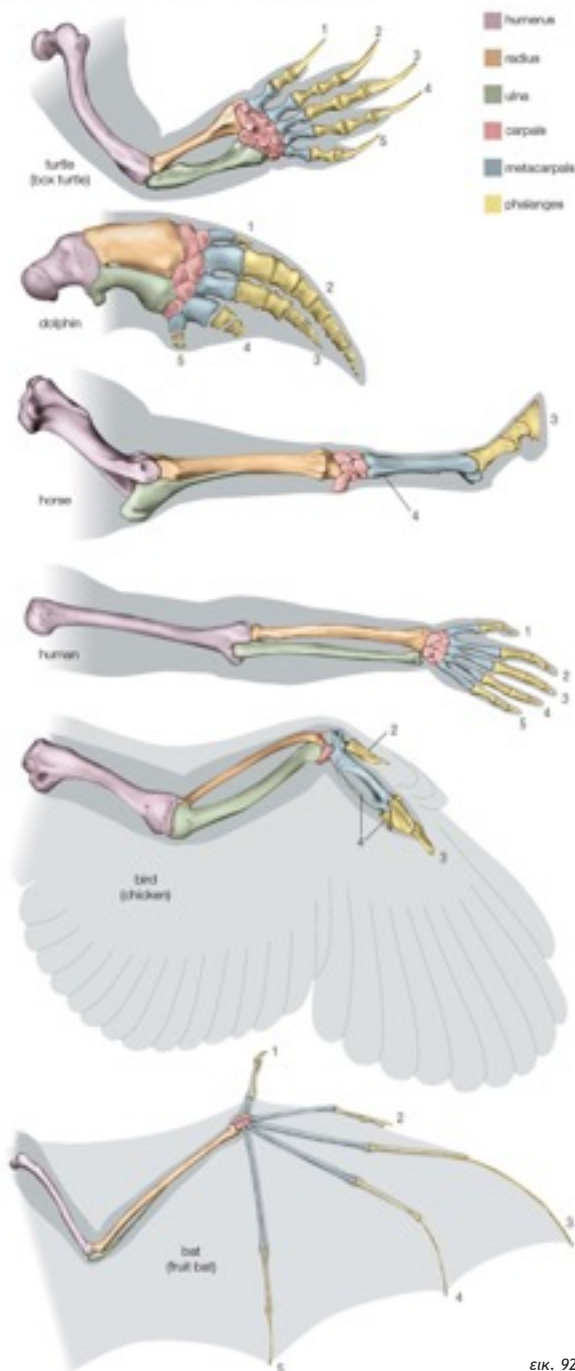
Όπως η ψυχή του πρωτόγονου εξακολουθούσε να συγγενεύει με αυτή του ζώου έτσι και τα καταλύματα αυτού, αλλά και ως ένα βαθμού, του προβιομηχανικού ανθρώπου ανταμώνονται ως παράγωγα όμορων κοινών ψυχικών λειτουργιών. Ομόλογες¹⁴³ δομές συγκρότησης και λειτουργίες με ίδιες κοινές αρχές που παράγουν ανάλογες, τουλάχιστον, χωρικές δομές, όμοιες-ως ένα σημείο, συνάρτηση του περιβάλλοντος, με κάθε έννοια, που αναπτύσσονται.

¹²⁹ Παρά τις εν μέρει ανακριβείς αποτυπώσεις των εμβρύων εντούτοις υπάρχει δεδηλωμένη συνάφεια σε πολλές ομάδες εμβρύων που εξελίχθηκαν από ένα κοινό πρόγονο. ακόμα και αν διαφοροποιούνται είτε στο πρώιμο είτε στο λυκό στάδιο ετούτοι περνούν μια ενδιάμεση κατάσταση όπου όλοι οι οργανισμοί τείνουν να παίρνουν την ίδια μορφή, - σε μια μεσαία φάση κατά την διάρκεια ανάπτυξης τους, επώασης. Πριν αυτά διαφοροποιηθούν στην τελική τυπική είδος δομή, όλοι τείνουν να φαίνονται σχεδόν τα ίδια. Αυτή η επίδραση είναι η ισχυρότερη της στα διάφορα ζωικά σπονδυλωτά, τα αρθρόποδα και ούτω καθεξής - και αναφέρεται ως η «φυλετική» περίοδος (phylotypic), επειδή κάθε συνομοταξία έχει μια τυπική κοινή εμβρυϊκή μορφή την οποία υιοθετούν τα είδη αυτής της συνομοταξίας, πριν μετατραπεί στο τελικό, ειδικό για το είδος σχήμα.

Of cats and men: old genes give embryos an hourglass figure, M. Cobb, <https://whyevolutionistrue.wordpress.com>

¹⁴²Κ. Γιούνγκ, Ο άνθρωπος και τα σύμβολά του,

Homologies of the forelimb in six vertebrates



ΕΙΚ. 92

¹³¹ Ομόλογες δομές είναι εκείνα τα όργανα των οποίων η υποκείμενη ομοιότητα προκύπτει από το ότι προέρχονται από μια κοινή προγονική δομή. Για παράδειγμα, το φτερό ενός πουλιού και του άκρου ενός ανθρώπου είναι ομόλογες. Επιπλέον, τα αντίστοιχα μέρη τους είναι ομόλογα. Ανάλογες δομές είναι εκείνες των οποίων η ομοιότητα προέρχεται από την εκτέλεση παρόμοιας λειτουργίας, παρά από την προέλευσή τους από έναν κοινό πρόγονο. Για παράδειγμα, η πτέρυγα μιας πεταλούδας και η πτέρυγα ενός πουλιού είναι ανάλογες. Οι δύο τύποι φτερών μοιράζονται μια κοινή λειτουργία (και ως εκ τούτου καλούνται και τα δύο φτερά), αλλά η πτέρυγα των πτηνών και η πτέρυγα των εντόμων δεν προήλθαν από μια αρχική προγονική δομή που μετατράπηκε μέσω εξέλιξης σε φτερά πουλιών και πεταλούδα. (Developmental Biology, Gilbert SF, 2000)

Δεν λέμε κάτι καινούργιο, ούτως η άλλως, οι δομές αυτές, έχουν ήδη παρομοιαστεί από αρχιτέκτονες με αυτές των ζώων, όπως επίσης από βιολόγους η ικανότητα των πουλιών στην κατασκευή δομών φωλεοποίησης παρόμοια εφάμιλλη με τις ικανότητες και δεξιότητες του ανθρώπου.^{144 145}

Δεν λέμε όμως απλά παρόμοιες, αλλά ως παράγωγα όμορων κοινών τρόπων συγκρότησης και λειτουργιών διαδικασιών που ως ενα βαθμό και σε ενα βαθμό καλέστηκαν, ως τέτοιες, να αντιμετωπίσουν κοινές συνθήκες και ζητούμενα και με βάση αυτά σχηματοποιήθηκαν, τουλάχιστον, ανάλογες δομές.

Συνεπώς δεν μπορούμε σε καμία περίπτωση να αρκεστούμε μόνο στις ομοιότητες που αυτές παρουσιάζουν σε ορισμένους, βασικούς με την έννοια της πολλαπλής επανάληψης τους, τύπους.

Αν ισχύει η υπόθεση που κάναμε, θα πρέπει και αυτές οι χωρικές δομές του πρωτόγονου πρόγονου μας -πέρα από την εγγύτητα στο τρόπο οργάνωσης και τον τρόπο ρύθμισης των φυσικών χαρακτηριστικών μεγεθών τους- να έχουν υποστεί μια παρόμοια εξελικτική διαδικασία. Θα πρέπει και σε αυτές να αντιστοιχεί μια ανάλογη εξέλιξη, να έχουν συμβεί παρόμοιοι μετασχηματισμοί και να έχουν προέλθει από μια παρόμοια αρχική συνθήκη κατοίκησης. ως απόρροια μιας αρχικής συνθήκης ύπαρξης τρόπου διαβίωσης

Είδαμε πως στα πουλιά ο τύπος της περικλειστής μονόχωρης δομής φωλεοποίησης όσο και η περαιτέρω εξέλιξη του σε συνθετότερες δομές με την είσοδο να αποκτάει αυτόνομη χωρική υπόσταση που φαίνεται ότι λειτουργεί προς την περαιτέρω οριοθέτηση του εξωτερικού περιβάλλοντος και συνθηκών οπού η δομή αναπτύσσεται, σταθεροποιώντας περαιτέρω τις συνθήκες στο εσωτερικό της έχει προέλθει από μετασχηματισμούς του τύπου της απλής μερικώς οριοθετημένης φωλιάς ως απόρροια και αυτός μιας ανοικτής φωλιάς, μιας αρχικής συνθήκης .

Σύνθετες δομές οι οποίες προέκυψαν με συνεχείς προσθήκες εντός ενός αρχικού τυπου, μιας αρχικής συνθήκης φωλεοποίησης. Όχι σε μια γραμμική εξελικτική πορεία άλλα σε πολλαπλά παρακλάδια, πολλαπλές πορείες οι οποίες απέδωσαν πληθώρα τύπων και μορφών.

Περνώντας στην μελέτη των χωρικών δομών που κατασκευάζει ο άνθρωπος είναι ήδη γνωστή η επικράτηση συγκεκριμένων τύπων κατοίκησης. Τόσο ο τύπος της περικλειστής κυκλοτερούς δομής όσο και ο τύπος της περικλειστής γωνιασμένης δομής -με την είσοδο σε αυτόν τον τύπο να είναι κατά κύριο λόγο στενή και να δημιουργεί άλλοτε μια άβολη είσοδο και άλλοτε να την εμποδίζει- όσο και ο μετασχηματισμός της συνήθους αυτής εισόδου σε αυτόνομη χωρική οντότητα καθώς και ο επομένως τύπος με την ύπαρξη ενός ενδιάμεσου χώρου μεταξύ του εξωτερικού περιβάλλοντος και του εσωτερικού της δομής φωλεοποίησης.

Επιζητώντας όμως να επιβεβαιώσουμε κατά πόσο ισχύει ο συλλογισμός μας και τις δυνατότητες που αυτός έχει, ανατρέχουμε στην επιστήμη της ανθρωπολογίας, με τη γνώση μας πως πρόδρομος της μόνιμης κατοικίας, της δεμένης στο έδαφος κατοικίας υπήρξε η καλύβα του νομά.

Στην αναζητήσή μας αυτή μαθαίνουμε πως μέχρι τώρα, το πέρασμα από την κοινωνία του νομά-τροφοσυλλέκτη, σε εκείνη του στάσιμου κατοίκου τοποθετείτο στην αρχή της νεολιθικής περιόδου στην περιοχή της εγγύς Ανατολής. Μέχρι πρότινος, ο πρόγονός μας αυτός περιφερόταν όπου έβρισκε τροφή και θήρα. Ένας συνδυασμός φυσικών μεγεθών όπως το κλίμα, η γεωμορφολογία κτλ. φαίνεται ότι εξασφάλισε την συνεχή κάλυψη των αναγκών του σε τροφή, με αποτέλεσμα να αποδυναμωθεί η ανάγκη μεταγκατάστασης. Το πέρασμα από την νομαδική ζωή σε μονιμότερες εγκαταστάσεις οδήγησε με την σειρά του στην χρήση πιο σταθερών υλικών στην κατασκευή των χωρικών δομών του νεολιθικού εκείνου ανθρώπου.

Εδώ όμως φτάνουμε σε ένα τέλμα, καθώς τέτοιες δομές θα ήταν αδύνατον να είχαν διασωθεί και αναγκαστικά φαίνεται ότι πρέπει να προσφύγουμε σε αρχαιολογικές και εθνογραφικές απεικονίσεις πιθανών σεναρίων για την παρατήρησή τους.¹⁴⁶ Γνωρίζοντας όμως την ολισθηρότητα του συγκεκριμένου δρόμου καταφεύγουμε στην αναζήτηση άλλων εργαλείων προσέγγισης, όπως εκείνο της συγχρονικότητας που τώρα ξεκινούμε την κατανόησή του. όπως οι βιολόγοι μελετάνε σε συγγενικά είδη τους μετασχηματισμούς στις δομές φωλεοποίησης

¹⁴⁴ Amos rapport, Δημήτρης Φιλίππιδης, Ανώνυμη αρχιτεκτονική και πολιτιστικοί παράγοντες, Μέλισσα, 2010. Σελ.

¹⁴⁵ Bird nests and construction behaviour, Hansell, 2000

¹⁴⁶ δεν μπορούμε να γνωρίζουμε με ασφάλεια τι είδους πρωτόγονες(εφήμερες) κατασκευές ήταν τότε σε χρήση, στις οποίες χρησιμοποιούνταν πρόχειρα επί τόπια υλικά που δέχονταν μικρή επεξεργασία, όπως κλαδιά καλάμια και λάσπη, σε συνδυασμό με βάσεις από ξερολιθιά σελ. 219, Φιλίππιδης, Ανώνυμη αρχιτεκτονική και πολιτιστικοί παράγοντες,

Η κατανόηση, δηλαδή, της παρατήρησης της ταυτόχρονης συνύπαρξης πολλαπλών εξελικτικών χρόνων σε μια μονάδα χρόνου - όπως είδαμε στην μελέτη των δομών φωλεοποίησης των πτηνών. Είδαμε πως η κατανόηση αυτή, το εργαλείο αυτό επιτρέπει στους σημερινούς βιολόγους οπές θέασης προς πρότερες εξελικτικές φάσεις, δημιουργώντας και στον θεατή πρωτόγνωρα συναισθήματα ανακάλυψης, λόγω των απίστευτων δυνατοτήτων που παρέχονται κατά την μελέτη.

Συνεπώς διαπιστώνουμε ότι το παραπάνω αποτελεί βασικό εργαλείο σε πολλές επιστήμες του ανθρώπου, αφού παρέχει την πολύτιμη δυνατότητα της επί τόπου παρατήρησης διαδικασιών που ειδιάλλως δεν θα ήταν ορατές ως έχουν, αλλά ως επινοήσεις-υποθέσεις.

Η γνώση αυτή δεν τροποποιεί μόνο τα εργαλεία μελέτης αλλά και τον τρόπο που τα επεξεργαζόμαστε. Σύμφωνα με τους ανθρωπολόγους δεν προσεγγίζουμε πλέον την εξέλιξη του ανθρώπινου οργανισμού σαν να προήλθε μέσω ενός και μόνο γεγονότος που συνέβη μια φορά. Αντίθετα θεωρείται ότι η εξέλιξη συνέβη πολλαπλώς, ως πολλαπλά συμβάντα, άλλοτε χρονικά παράλληλα και άλλοτε με μεγάλη μεταξύ τους χρονική απόκλιση, αυτόνομα μεταξύ τους. Δεν υπήρξε ένα γεγονός, αλλά πολλαπλά αυτόνομα μεταξύ τους γεγονότα, σε άλλο τόπο δηλαδή υπήρχε σύμπνοια εξελικτικού χρόνου. Χρόνοι ανεξάρτητοι μεταξύ τους στους οποίους μια παρόμοια διαδικασία έλαβε χώρα εξαρχής ανεξαρτήτως των άγνωστων άλλων.

Όπως σε όλα τα υπόλοιπα είδη η εξέλιξη δεν ακολουθεί μια συντεταγμένη χρονική πορεία, αλλά εμφανίζεται αυτόνομη, σχεδόν ανεξάρτητη μεταξύ των ειδών αλλά και ανεξάρτητη μεταξύ του ίδιου είδους. Έτσι συνέβη και στον άνθρωπο. Πολλαπλές διαφορετικές εξελικτικές φάσεις συνέβαιναν και συμβαίνουν την ίδια γενική χρονική στιγμή, ταυτόχρονα όλες μαζί.

Όπως και οι φωλιές των πουλιών αντιμετωπίζονται ως εξελικτικές φάσεις και αποκλίσεις μίας κοινής αφετηρίας που όμως διαμορφώνεται στο παρόν σε πολλαπλούς διαφορετικούς χρόνους στάδια.

Έτσι, κατά την σημερινή μελέτη των χωρικών δομών του ανθρώπου γίνεται αντιληπτό το πλήθος των διαφορετικών εξελικτικών φάσεων που υπάρχουν σε αυτή δεδομένη παροντική χρονική στιγμή. Σήμερα κατοικούμε ακόμα σε καλύβες στο δάσος, σε δεντρόσπιτα και σε επίγειες καλύβες. Ακόμα υπάρχουν νομάδες και η γεωργία ασκείται ακόμα και σήμερα με όλες σχεδόν τις εξελικτικές φάσεις που αυτή έλαβε στην διάρκεια 8000 χρόνων. Ο κόσμος μας ακόμα ενέχει πολλαπλούς εξελικτικούς χρόνους, πολλές πραγματικότητες σχεδόν αυτόνομες μεταξύ τους

Σε αυτές τις πραγματικότητες, τις οπές θέασης πρότερων εξελικτικών σταδίων ανατρέχουμε και εμείς για να μελετήσουμε τις χωρικές δομές του είδους μας. Στρέφουμε την προσοχή μας στους σημερινούς νομάδες, σε



ΕΙΚ. 93



ΕΙΚ. 94



ΕΙΚ. 95

αυτούς που ακόμα βιούν με τρόπο παρόμοιο με αυτόν του προβιομηχανικού ανθρώπου, στον προβιομηχανικό άνθρωπο που υπάρχει ακόμα και σήμερα, σε όλα του τα εξελικτικά στάδια. Στους ανθρώπους αυτούς βλέπουμε μια τεράστια ποικιλία, βασικών όμως τύπων. Οι άνθρωποι εκείνοι βιούν σε δομές που κατασκευάζουν πανομοιότυπα για ένα αρκετά μεγάλο εύρος χρόνου.

Πολλές είναι κυκλοτερείς, όπως στο παράδειγμα της υπόθεσης και άλλες επιμήκεις, γωνιασμένες όπως αυτή του παραδείγματος.

Εξετάζοντας τις δομές αυτές μας παρέχεται και άλλη μια δυνατότητα -που οφείλεται στο πλήθος μελετητών και ερευνητών, καθώς και απλών περιηγητών που έχουν βρεθεί κυριολεκτικά παντού και έχουν φωτογραφήσει τα πάντα, με συνέπεια να έχει δημιουργηθεί μια τεράστια κοινή βάση δεδομένων- η δυνατότητα αυτή της επιτόπια μελέτης την στιγμή που οι δομές κατασκευάζονται.

Σε μια τέτοια φωτογραφική αποτύπωση της διαδικασίας παραγωγής της, βλέπουμε όλα τα στάδια, τον τρόπο που αυτή σχηματίζεται στην τελική ολοκληρωμένη μορφή της. Εστιάζουμε στην πρώτη πράξη της διαδικασίας κατασκευής της. Σε αυτήν βλέπουμε αρχικά την τοποθέτηση της ξυλόσομπας επί μιας πλατφόρμας ως βάσης εδρασης σε χιονισμένο έδαφος, την μετέπειτα, διαδοχική τοποθέτηση περιμετρικά αυτής ξύλινων πλατφόρμα που θα αποτελέσει το πάτωμα της καλύβας. Όμως δεν βλέπουμε μόνο την διαδοχική τοποθέτηση μονωτικών υλικών, άλλα και την διαδοχική τοποθέτηση in site των κατόψεων των απαραίτητων προκαθορισμένων χώρων που το συγκεκριμένο λειτουργικό πρόγραμμα απαιτεί. Στην συνέχεια, περιμετρικά της προκατασκευασμένης και ως τέτοια σαφώς ορισμένης 'κάτοψης', τοποθετούνται επικλινώς οι ξύλινοι στύλοι, ο σκελετός της καθ' ύψους περαιτέρω οριοθέτησης της συγκεκριμένης δομής κατοίκησης. Στην εσωτερική αποτύπωση της δομής, εν χρήση, θα δούμε ότι εκεί, σε εκείνες τις προκαθορισμένες αρχικές ξύλινες πλατφόρμες εκτελείται το σύνολο των λειτουργιών των κατοίκων της. Ένας ενιαίος χώρος για όλους, ενίοτε για πολλούς, πυκνός σε χρήσεις και λειτουργίες και άρα βάση αυτού θα μπορούσαμε να πούμε όχι φαρδύτερος από τον απαραίτητο, ο οποίος αποδίδετε εξολοκλήρου στην εκτέλεση προκαθορισμένων λειτουργιών, οργανωμένος εν αρχή από τις φυσικές διαστάσεις των παραγωγών του και τις απαραίτητες για αυτούς λειτουργίες εντός της δομής κατοίκησης. Η μονομερής συσχέτιση του



ΕΙΚ. 96

τύπου απευθείας με τα υλικά παράγωγης και άρα με το περιβάλλον που εντάσσεται δεν φαίνεται να ισχύει από την στιγμή που πάρα την πολλαπλή επανάληψη της σε πολλούς εξελικτικούς χρόνους και σε όλα τα κλίματα, επικρατεί για μεγάλα διαστήματα ο ίδιος τύπος. Αντιθέτως, βλέπουμε και εμείς με την σειρά μας, όπως πολλοί άλλοι, την επιμονή αυτή στην επικράτηση του συγκεκριμένου τύπου επί μακρών ανεξαρτήτως υλικών και δεξιοτήτων δόμησης. Η άμεση, απλή, συσχέτιση του τυπου με το περιβάλλον που αυτό εντάσσεται μέσω της χρήσης της παλέτας των υλικών που έχει στην διάθεση του δεν φαίνεται ούτε στην περίπτωση των χωρικών δομών που κατασκευάζει ο άνθρωπος να ισχύει αν κρίνουμε από την πολλαπλή επανάληψη του συγκριμένου τυπου. Ακόμα, γνωρίζουμε, ήδη, ότι ίδια υλικά μπορούν να δώσουν και δίνουν διαφορετικούς τύπους και μορφές ^{147 148} και ότι αλλαγή υλικών δεν σημαίνει και αλλαγή δομών και μορφής. ¹⁴⁹

Παρατηρώντας πιο ψύχραιμα θα δούμε ότι πέρα από το ωφέλιμο ύψος η συγκεκριμένη δομή έχει και αρκετό παραπάνω από αυτό. Είναι εύκολο να συσχετίσουμε τους ευθυτενής ισοπαχούς επικλινούς πάσσαλους που χρησιμοποιούνται ως σκελετός της δομής με το περιβάλλον των συγκεκριμένων δασών οπου εντάσσεται και το υλικό της εξωτερικής επιδερμίδας με την πανίδα που μπορεί να αναπτύσσεται στο συγκεκριμένο τοπικό οικοσύστημα. Η συγκεκριμένη πολιτιστική ομάδα που παράγει ακόμα τέτοιες δομές μπορεί και αυτή να αποδοθεί με τον ενα η τον άλλο τρόπο πάλι στο περιβάλλον που αυτή ενβιεί. Σε άλλα μέρη την βλέπουμε να μεταβάλλει τα φυσικά χαρακτηριστικά της τοποθετούμενη σε άλλα οικοσυστήματα. Συμβάντα κατοίκησης τα οποία καταδεικνύουν και την συσχέτιση διάδραση του τυπου, σε αυτό το 'πρωτόγονο' επίπεδο, άμεσα με το περιβάλλον που εντάσσεται αλλά και εμμέσως στις χωρικές δομές του ανθρώπου μέσω του οικονομικού και

¹⁴⁷ Όμοια στην κατασκευή δομών φωλεοποίησης των πτηνών είδαμε ήδη την διατήρηση σε κάποια είδη του ίδιου τυπου φωλιάς ανεξαρτήτως τοπικών περιβαλλοντολογικών παραγόντων

¹⁴⁸ Rapport, σελ. 41-46

¹⁴⁹ Το παράδειγμα της Σαντορίνης με την συνέχιση του τυπου παρα την αλλαγή του υλικού, βλέπε Φιλιππίδης σελ. 44 και σελ. 218



ΕΙΚ. 97



ΕΙΚ. 98



ΕΙΚ. 99

πολιτιστικού επιπέδου που αυτό ως πρωταρχική συνθήκη επιτρέπει την ανάπτυξη. Φαίνεται ότι σε ευθεία συσχέτιση λειτουργούν τροποποιητικά και ρυθμιστικά, όχι τόσο άμεσα, κυρίως εμμέσως μέσω του περιβάλλοντος όπου οι παραγωγοί τους αναπτύσσονται και προσαρμόζονται. Δεν μπορούμε πλέον, παρά να ισχυριστούμε και εμείς με την σειρά μας ότι το περιβάλλον και τα φυσικά χαρακτηριστικά αυτού είναι αυτά που λειτουργούν σε πρωταρχικό επίπεδο και συνεχώς ως ρυθμιστική παράγοντες της οποίας μορφής κατοίκησης και ανάπτυξης με την έννοια της πληθυσμιακής αύξησης αυτή μπορεί να πάρει.

Για τον Rapport, δεν έχει ακόμα συναφθεί μια ολοκληρωμένη εργασία στο πως η τοποθεσία και τα φυσικά χαρακτηριστικά και μεγέθη της επενεργούν στην μορφή της χωρικής δομής που κατασκευάζει ο άνθρωπος. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν ισχύει. Μπορεί για τον Eliade η ιδέα του δισκοπότηρου η της Εδέμ να ενέπνευσε τους εξερευνητές και να άφησαν ανεξίτηλα ίχνη στον ανθρώπινο ψυχισμό και όχι οι θαλάσσιοι δρόμοι που αυτοί χάραξαν, αλλά όπως γνωρίζω από τις διαλέξεις του δάσκαλου μου, οι θαλάσσιοι δρόμοι όχι μόνο άφησαν ίχνη άλλα επέδρασαν καθοριστικά τόσο στο δομημένο ιστό που ακολούθησε όσο πρωτίστως στο οικονομικό και πολιτιστικό επίπεδο που οι κατά τόπους κοινωνίες απέκτησαν και ανέπτυξαν ως απόρροια αυτών των δρόμων. Γνωρίζουμε από πολλούς την πολλαπλή συνεχή ρυθμιστική αρχή της τοποθεσία τόσο σε επίπεδο κοινωνικής δομής και άρα και δομημένου χωρικού περιβάλλοντος όσο και στις ανά μονάδα δομές.

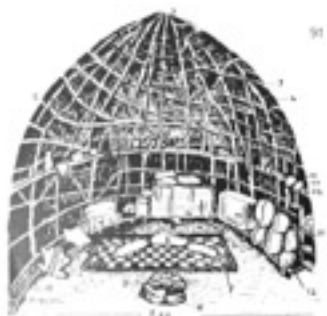
Επιστρέφοντας στον τρόπο οργάνωσης των δομών αυτών και στον τρόπο ρύθμισης των φυσικών χαρακτηριστικών, μεγεθών τους εντοπίζουμε, πολλαπλές ομοιότητες και συνάφεια και με τις αντίστοιχες δομές φωλεοποίησης του υπόλοιπου οργανικού κόσμου. Ούτως η άλλως είναι ήδη, δόκιμα, γνωστή η διατήρηση της αρχής του ελάχιστου διαθέσιμου χώρου που παράγεται όσο γίνεται πιο λιτά από τα επιτόπια διαθέσιμα υλικά ¹⁵⁰ άλλα και όσο άφορα τον τύπο της κυκλοτερής δομής όπως αυτά *Τα πρόχειρα και πρωτόγονα καλύβια του νομαδικού Σαρακατσάνου βοσκού ως η πιο αμιγής επιβίωση της αρχαιότητας, είναι δείγματα μιας πρωτόγονης αρχιτεκτονικής.* ¹⁵¹



εικ. 100



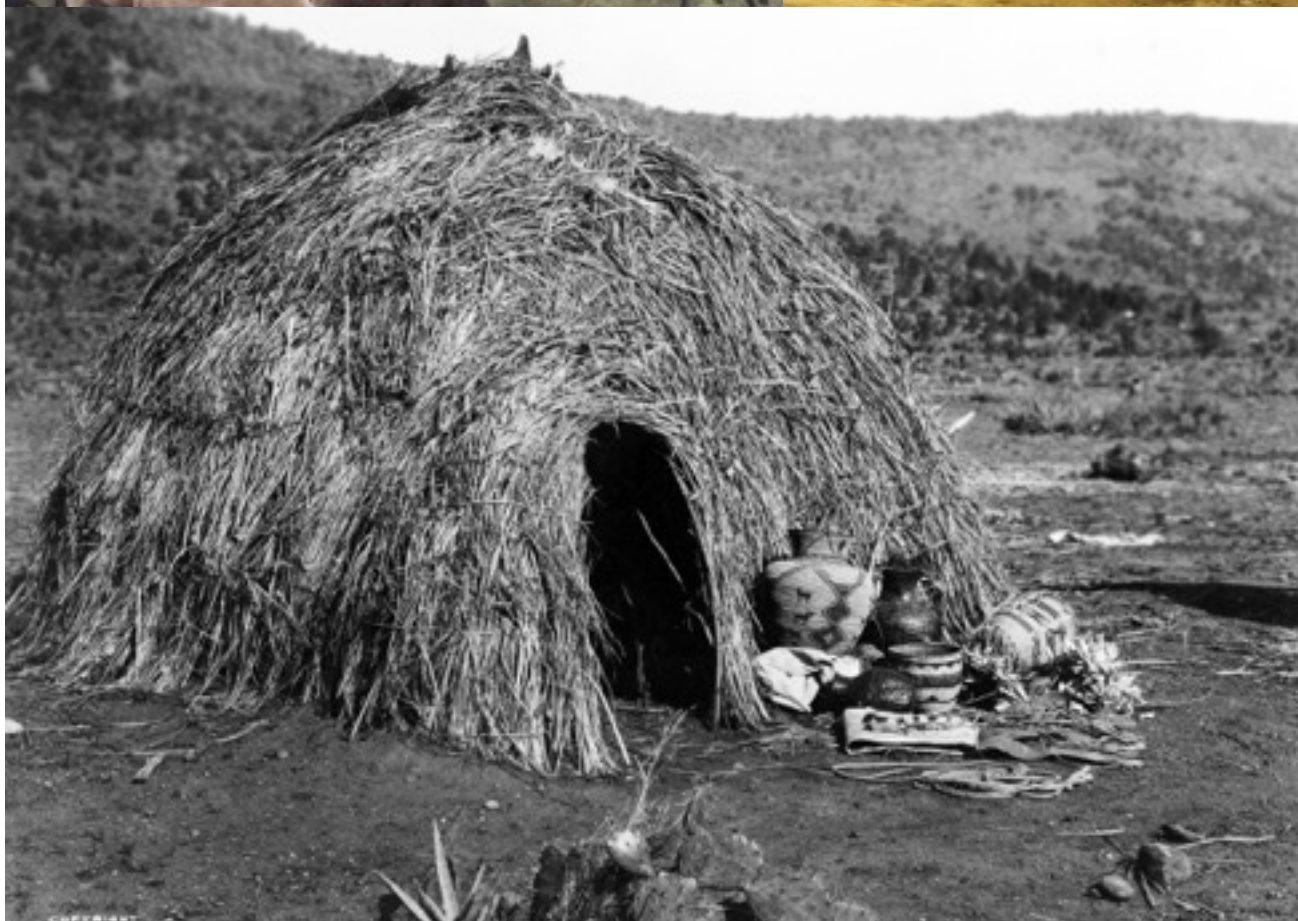
εικ. 102



εικ. 101

¹⁵⁰ Amos rapport, Δημήτρης Φιλιππίδης, Ανώνυμη αρχιτεκτονική και πολιτιστικοί παράγοντες, Μέλισσα, 2010. Σελ. 128

¹⁵¹ Φιλιππίδης σελ. 209 Α. Χατζημικαλή Σαρακατσάνοι



ΕΙΚ. 104

Χρησιμοποιώντας το εργαλείο της συγχρονικότητας θα διαπιστώσουμε και εμείς με την σειρά μας ότι οι κυκλωτερείς δομές κατασκευάζονται ως επί των πλείστων από νομάδες που ακόμα περιφέρονται όπως προείπαμε και είναι κυρίως φερτές. Περνώντας σε επόμενη εξελικτική φάση μιας πιο μόνιμης εγκατάστασης, όπου οι τόποι ενδιατήματος μπορεί να αλλάζουν μεν αλλά είναι προκαθορισμένοι και περιορισμένοι επιτρέπεται η κατασκευή να δεθεί με το έδαφος. Όπως και έγινε σε άλλους πρότερους εξελικτικούς χρόνους, όπως συμβαίνει και σήμερα. Εκεί βλέπουμε ότι



εικ. 105

διατηρείται ο τύπος αυτός της κυκλωτερούς καλύβας ταυτόχρονα με τον τύπο της επιμήκου, με την είσοδο σε αυτόν, ενίοτε, να γίνεται διαμέσου μιας αυτόνομης δομής κατασκευασμένης μόνο ως χώρος διέλευσης εισόδου και εξόδου. Το πέρασμα από κυκλωτερείς δομές σε επιμήκεις γωνιασμένες σύμφωνα με ορισμένου μελετητές τεκμηριώνεται ως εξέλιξη από τον ένα τύπο στο άλλο εντός ενός πολιτιστικού συνόλου και κατά άλλους προσεγγίζεται περισσότερο ως ασυνέχεια και διαφορετικά γεγονότα ανόμοιων κοινωνικών συνόλων με διαφορετικό πολιτιστικό επίπεδο. Για τους δευτέρους δεν αποτελεί αλληλουχία γεγονότων και μετασχηματισμών ενός τυπου χωρικής δομής εντός ενός συγκεκριμένου πολιτιστικού πεδίου αναφοράς, αλλά ως δημιουργήματα διαφορετικών πολιτισμών.



εικ. 106

Εμείς, παρατηρώντας λίγο καλύτερα και εξετάζοντας το άφθονο υλικό που μας παρέχεται -και με εργαλείο την συγχρονικότητα- αποπειρόμαστε να ανιχνεύσουμε σε αυτές και εμείς με την σειρά μας, μια εξελικτική διαδικασία -και όχι όλες που συνέβηκαν- που να απέδωσε τις τελευταίες ως μετατροπή του τύπου της κυκλωτερούς καλύβας.

Σε αρκετές περιπτώσεις εντοπίζουμε ένα μικρό ενίοτε μετασχηματισμό στο κυκλωτερή σχήμα της καλύβας στο χώρο της εισόδου χωρίς να μεταβάλει παρα ελάχιστα το εν γενεί κυκλικό σχήμα. Θα μπορούσε αυτός ο μετασχηματισμός που κατέστη δυνατός μόνο μέσω μιας ελάχιστα πιο εξειδικευμένης κατασκευαστικής δεξιότητας τεχνικής να είναι αρκετός για να επιφέρει μεγαλύτερες αλλαγές στα φυσικά χαρακτηριστικά της χωρικής δομής όπως αυτές που αναζητάμε?

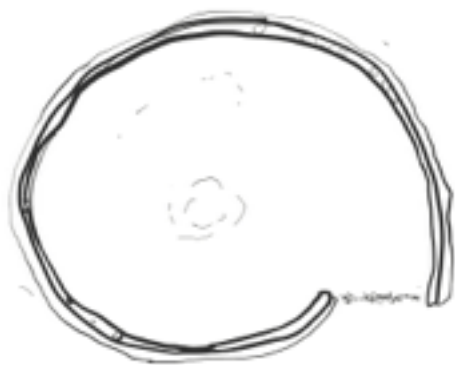
Στις καλύβες των Μασσάι, όπως εκείνη του παραδείγματος της υπόθεσης μας, παρέχεται σε μας λόγο της πολλαπλής μελέτης και καταγραφής τέτοιων οικίσκων και οικιστικών συνόλων η δυνατότητα να παρατηρήσουμε την μεγάλη ποικιλία στις δομές που κατασκευάζουν και την συνύπαρξη των δυο τύπων, του κυκλωτερή και του επιμήκη, τόσο εντός ενός οικιστικού συνόλου όσο και μεταξύ των διαφορών τύπων εδρασης των διαφορών οικισμών της ευρύτερης φυλής. Η μεγάλη αυτή ποικιλία στους φαινότυπους των χωρικών δομών εντός ενός συγκεκριμένου κοινού πολιτιστικού επιπέδου και συνόλου μας παρέχει την



εικ. 107

δυνατότητα να τις συρράψουμε, συμμεριζόμενοι την γνώμη των πρώτων, σε μια εξελικτική κλίμακα που απέδωσε τις δεύτερες ως εξέλιξη των πρώτων.

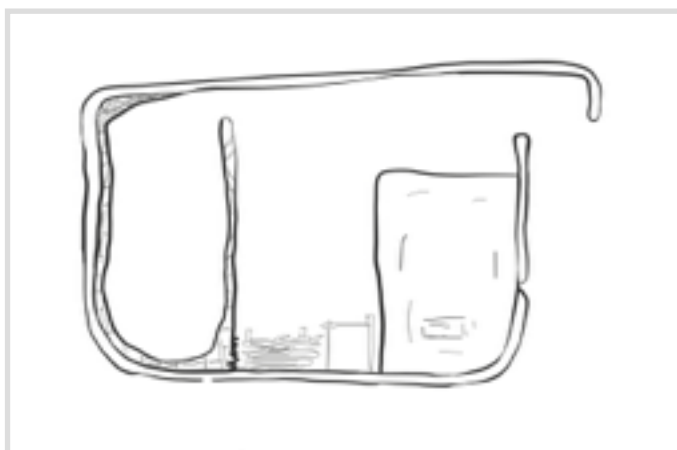
Σε αυτές επαναλαμβάνεται ο άνωθεν μετασχηματισμός και εμφανίζονται σχεδόν χρονικά ταυτόχρονο εντός ενός κοινού πολιτιστικού επιπέδου. Όλοι εκείνοι οι μετασχηματισμοί που το αρχικό κυκλωτήρ σχήμα υπέστη εξελισσόμενο σε επίμηκες γωνιασμένο. Φαίνεται ότι όσο πυκνώνουν οι ανάγκες προς εξυπηρέτηση ο χώρος τροποποιείται -και ενώ φαίνεται ότι μπορεί να λάβει τροποποιήσεις ως κυκλωτήρ, βλέπουμε και τέτοια παραδείγματα- συνήθως τον βλέπουμε να επεκτείνεται κατά τον ένα άξονα. Οι δομές αυτές αρχίζουν ως κυκλωτήρες και περνώντας από διάφορα μεγέθη και σχήματα γίνονται πιο επιμήκεις. Από το σημείο εκείνο και έπειτα η ορθή γωνία φαντάζει όχι ως ζήτημα κατασκευαστικό με την έννοια των τεχνικών δεξιοτήτων που απαιτούνται, αλλά ίσως, όπως στα είδη που κατασκευάζουν δομές ως σύνολα, αυτό έχει να κάνει με ζητούμενα που προέκυψαν κατά την πύκνωση των δομών μεταξύ τους¹⁵²



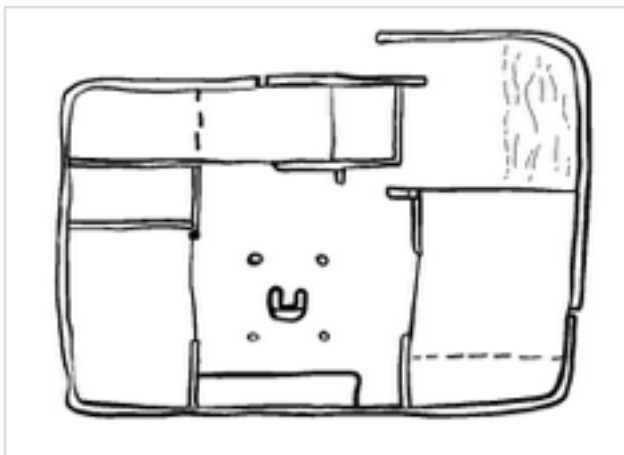
ΕΙΚ. 108



ΕΙΚ. 109



ΕΙΚ. 110



ΕΙΚ. 111

Η πληθυσμιακή αυτή αύξηση οδήγησε σε αύξηση των λειτουργικών απαιτήσεων εντός των δομών κατοίκησης, οδηγώντας ενίοτε σε μια, εμφανή μετά από κάποιες παραλλαγές που έλαβε, αλλαγή του βασικού τύπου του σχήματος χωρίς, όπως βλέπουμε, να μεταβάλλονται τα υλικά και οι τρόποι δόμησης η το πολιτιστικό υπόβαθρο.

Σε αντίστοιχα παραδείγματα όπου η χωρική δομή είναι μεγεθύνεται ως κυκλωτερή για πολλούς χρήστες παρατηρούμε ότι έχουμε μεταβολή του τρόπου δόμησης. Για την στέγη φαίνεται ότι είναι απαραίτητη η χρήση μεγάλων ξύλινων δοκών και η καθ' ύψος επέκταση της κωνικής επίστεψης.

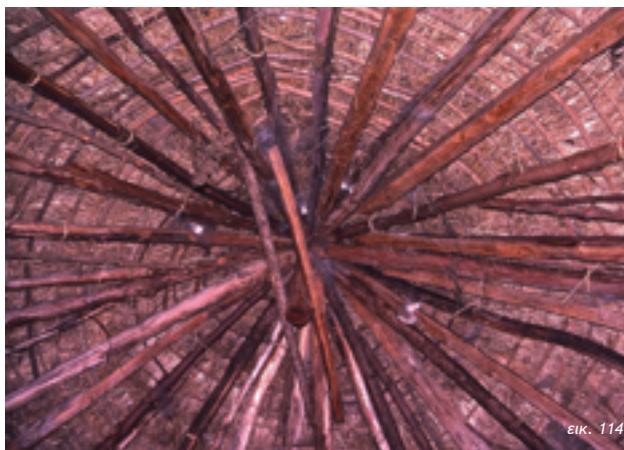
Σε αυτές, όπως πάλι βλέπουμε, θέλει άλλη σουίτα τεχνικών δεξιοτήτων συνακόλουθη με άλλη σουίτα εργαλείων. όμως ανήκουν σε άλλη φυλή σε. Στις παρακάτω εικόνες θα δούμε την μεγάλη κυκλωτερής ανάμεσα σε περβόλια με πυκνή διάσπαρτη βλάστηση ενώ την επιμήκης στην σάβανα. Ακόμα βλέπουμε πως κυκλωτερής δομές είναι αρτιότερες τεχνικά και παράγονται από πιο συνθετότερες κοινωνίες από ότι τυπικά βλέπουμε.



ΕΙΚ. 112



ΕΙΚ. 113



ΕΙΚ. 114



ΕΙΚ. 115

Δεν θα ήταν αβάσιμο να ισχυριστούμε ότι μια παρόμοια διαδικασία μετασχηματισμού, όπως εκείνη που παρατηρούμε σήμερα στις καλύβες των Μασσάι, έλαβε χώρα και τότε και απέδωσε και τον τύπο του παραδείγματος και τις επιμήκεις, πακτωμένες στο έδαφος χωρικές δομές -που αποτελούν τους βασικούς τύπους δομών κατοίκησης του προβιομηχανικού ανθρώπου- και στις πρώτες, επίμηκες δομές που κατασκεύασε ο νεολιθικός πρόγονός μας (όπως στο catal hoyiuk).

Μια παρόμοια εξελικτική διαδικασία θα έλαβε χώρα και τότε, όταν οι συνθήκες επέτρεψαν πέρα από την μόνιμη εγκατάσταση και την συνεχή πληθυσμιακή ανάπτυξη της κοινωνίας εκείνης.¹⁵³ Οι χωρικές δομές θεωρούμε ότι αφομοίωσαν στον τύπο που είδαμε τις επαυξημένες αυτές απαιτήσεις, όπως βλέπουμε να συμβαίνει και σε άλλους εξελικτικούς χρόνους.

Σε αυτό το σημείο, θα σταθούμε λίγο σε αυτόν τον πρώτο, μέχρι στιγμής, οικισμό που κατασκευάστηκε από το πρώιμο πρόγονό μας στα πρώιμα στάδια της.¹⁵⁴ Όταν ακόμα δεν είχαν υπάρξει πολλές σύνθετες πολιτιστικές αναζητήσεις, την περίοδο εκείνη κατά την οποία οι κατασκευές και οι ευρύτερες πρακτικές και λειτουργίες μπορούν να εξετάζονται ως παράγωγα πρωτογενών λειτουργιών, να μας επιτρέπουν να μιλάμε σε μεγάλο βαθμό για εκδήλωση στοιχειωδών συμπεριφορών χωρίς τα μετέπειτα πολιτιστικά πλέγματα.

Χωρίς να καταφύγουμε σε περαιτέρω αναλύσεις γίνεται αμέσως αντιληπτή η έντονη πύκνωση που αθροίζει αυτόν τον πρώτο οικισμό. Όμως, τέτοιες καταστάσεις δεν είναι ξένες σε εμάς. Η πυρηνικότητα αυτή του οικισμού είναι κοινή, όμοια κατάσταση με την πυρηνικότητα των άφθονων οικιστικών συνόλων που αναπτύχθηκαν στην κρητική υπαίθρο. Όμως, δεν μπορούμε πάλι, να μην συσχετίσουμε την πυρηνικότητα αυτή -στην οργάνωση και στην άθροιση των ξεχωριστών δομών- με αυτήν του υπόλοιπου ζωικού οργανικού κόσμου και να μην συσχετίσουμε και την τελευταία με την ροπή των ειδών να δημιουργούν, να οργανώνονται σε ομάδες¹⁵⁵ και άρα, ως απόρροια, να δημιουργούν σύνολα χωρικών δομών φωλεοποίησης, σε άμεση γειτνίαση το ένα με το άλλο -ακόμα και αν δεν λειτουργούν, συγκροτούνται πλήρως ως αγέλη ή ομάδα.

Σε καμία περίπτωση δεν λέμε κάτι καινούργιο όταν σε αυτόν τον οικισμό και στους οικισμούς της Κρήτης, βλέπουμε την διαρκή ροπή του είδους μας, όμοια με αυτήν του υπόλοιπου ζωικού κόσμου, να οργανώνεται σε ομάδες, να αναπτύσσει, εν πάροδο χρόνου, σφιχτές πυρηνικές δομές. Ομοίως, η πυρηνικότητα στην οργάνωση των οικισμών της κρητικής υπαίθρου, -στους οποίους η γειτνίαση ήταν το ίδιο έντονη- λάμβανε τα ίδια χαρακτηριστικά¹⁵⁶, οι δρόμοι ελάχιστοι, οι άκρως απαραίτητοι συναρτήσει των μέσων μεταφοράς που το κάθε πολιτιστικό επίπεδο είχε και χρησιμοποιούσε¹⁵⁷.

¹⁵³<http://whc.unesco.org/uploads/nominations/1405.pdf>

¹⁵⁴ <http://whc.unesco.org/uploads/nominations/1405.pdf>

¹⁵⁵ Το 1858 ο Κάρολος Δαρβίνος και ο Άλφρεντ Ράσελ Γουάλας, ένα χρόνο πριν την έκδοση του βιβλίου "Περί της προέλευσης των ειδών", δημοσιοποίησαν, προνίζοντας την μετέπειτα θεωρία της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής, τις ανακοινώσεις τους *Περί της τάσης των ειδών να δημιουργούν ομάδες* και *Περί της διαιώνισης των ειδών μέσω φυσικών μεθόδων επιλογής*. Πηγές: https://el.wikipedia.org/wiki/Κάρολος_Δαρβίνος, <https://el.wikipedia.org/wiki/Εξέλιξη>

Wallace, A; Darwin, C (1858). «On the Tendency of Species to form Varieties, and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection». *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London. Zoology* 3: 53-62.

¹⁵⁶ σχεδόν διατήρησε ακόμα την οπή στη στέγη, στο δώμα

¹⁵⁷ Χωρίς την εξέλιξη των μέσων μεταφοράς ως επιταγή για βιωσιμότητα σε πιο αυξημένες πληθυσμιακά και άρα πιο σύνθετες κοινωνικά δομές, ο ιστός αυτός θα είχε ελάχιστα διαρρηχθεί.



ΕΙΚ. 116

Ανακεφαλαιώνοντας, είδαμε μέχρι στιγμής τις δομές αυτές στο σήμερα, τον τρόπο που παράγονται βάσει προκαθορισμένων λειτουργιών. Είδαμε, επίσης, στην καλύβα του Μασσάι τις παραλλαγές που η κυκλοτερής καλύβα παίρνει σε επιμήκεις. Δόκιμα και εμείς με την σειρά μας, συμπεραίνουμε ότι μια παρόμοια διαδικασία έλαβε χώρα και στις πρώτες μόνιμες εγκαταστάσεις, στον μακρινό πρόγονό μας. Είδαμε την ύπαρξη των δυο τύπων σε μια εξελικτική πορεία, όπως αυτή που αναζητούμε, όχι αποστηματική ούτε ως ποιον ενός μέγα πολιτισμού,¹⁵⁸ για να να δούμε που οδηγεί η υπόθεση που κάναμε. χωρίς να συνεχίσουμε στην μετεξέλιξη αυτών των δυο τύπων που γνωρίζουμε και στις πολλαπλές παραλλαγές που προέκυψαν, σε συνδυασμό με την ροπή για συσσώρευση (την οποία εντοπίσαμε και σε καμία περίπτωση δεν αναλύσαμε) την πληθυσμιακή ανάπτυξη και την συνακόλουθη εξέλιξη των οικονομικών και πολιτιστικών σχέσεων¹⁵⁹ συνάρτηση πάντα και σε πολλαπλά επίπεδα με τις κατά τόπους συνθήκες,¹⁶⁰ απέδωσαν τη δομή του συνόλου των οικισμών- κινούμαστε προς τα πίσω για να συνεχίσουμε το συλλογισμό μας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, αν συνεχίσουμε πιστά το συλλογισμό μας, θα πρέπει και ο άνθρωπος να παράγει τέτοιες δομές, τέτοια συμβάντα κατοίκησης. Από την μελέτη της ιστορίας συμπεραίνουμε ότι δεν θα μπορούσαν τέτοιες δομές να έχουν διατηρηθεί στο χρόνο σε σημείο που να μπορούν να αναγνωριστούν. Η χρονική απόσταση, η ευαλωτότητα τέτοιων συμβάντων στις ροπές του χρόνου, μαζί με την μη αναζητήσή τους λόγω μικρής νοηματοδότησης από εμάς οδηγεί τον συλλογισμό σε τέλμα. Στο παρόν αλλά και στο σχετικά πρόσφατο χθες του τόπου μας εντοπίζουμε πλήθος τέτοιων συμβάντων κατοίκησης, άλλοτε ως ίχνη και άλλοτε καλά διατηρημένα, εκεί που οι συνθήκες το επέτρεψαν, συνήθως σε απανεμίδες ή μικρές κοιλάδες. Ως κοιμηθιά για περιστασιακή ή περιοδική διανυκτέρευση για πρακτικούς συνήθως λόγους -όπως και στον προβιομηχανικό άνθρωπο της κρητικής κοινωνίας που για μεγάλα διαστήματα, συνήθως στο θέρος ή στον τρύγο, διανυκτέρευε στα χωράφια- είτε τελείως υπαίθρια λειαινώντας ελαφρά το έδαφος και τοποθετώντας

Όμως, δεν μπορούμε να τα τοποθετήσουμε ως τίποτα παραπάνω από μία ευρύτερη πρακτική. Εδώ φαίνεται ότι το εργαλείο της συγχρονικότητας δεν αποδίδει.

Σύμφωνα με αυτά που κατανοήσαμε έως τώρα ανατρέχουμε στους εγγύτερους συγγενείς μας, σε αυτόν, δηλαδή, τον κοινό πρόγονο που ως είδος έχουμε



ΕΙΚ. 117



ΕΙΚ. 118

¹⁵⁸ όπως μαθαίνουμε για τον μέγα και τον αντίκτυπο που αυτός είχε σε εμάς, συμπεριλαμβανομένου και του γράφοντα, στις μετέπειτες προσεγγίσεις τέτοιων αναλύσεων βλέπε σελ.

¹⁵⁹

¹⁶⁰ Amos rapport, Δημήτρης Φιλιππίδης, Ανώνυμη αρχιτεκτονική και πολιτιστικοί παράγοντες, Μέλισσα, 2010. Σελ. 218 το παράδειγμα της Σαντορίνης,

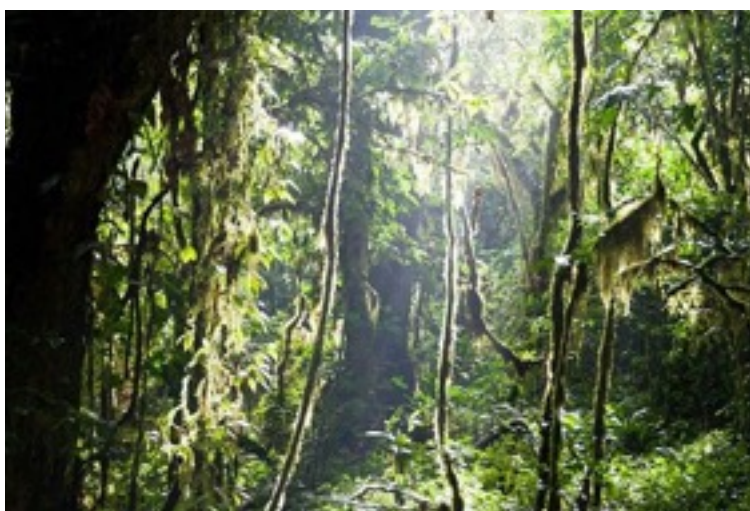
προέλθει στο πλησιέστερο παρελθόν. Σύμφωνα με την ψυχοδυναμική θεώρηση και την εξελικτική βιολογία έχουμε άμεση εγγύτητα με αυτόν τόσο στους βιολογικούς όσο και στους πνευματικούς παράγοντες. Μια γρήγορη ματιά καταδεικνύει πλήθος όμοιων τύπων συμπεριφοράς και παρόμοιων κοινωνικών δομών. Θα διαπιστώσουμε ότι δυο είδη μεγάλων πιθήκων κατασκευάζουν δομές φωλεοποίησης, εμείς και ο χιμπαντζής.



ΕΙΚ. 119

Οι χιμπαντζήδες κατασκευάζουν ανοικτές δομές φωλεοποίησης, όμοιες με τις αντίστοιχες -ανοικτού τύπου- φωλιές των πουλιών, παρόμοιες, ως συνθήκες κατοίκησης, με αυτές που αναζητούμε. Σύμφωνα με τους βιολόγους, η κατασκευή φωλιών στον εγγύτερο αυτό συγγενή μας είναι μια στοιχειώδης, έμφυτη συμπεριφορά που περιλαμβάνει και την μάθηση.¹⁶¹ Οι φωλιές περιγράφονται με μεγαλύτερη ακρίβεια ως πλατφόρμες, οι οποίες κατασκευάζονται κάθε βράδυ από κάθε απογαλακτισμένο άτομο για τον ύπνο και συχνά κατά τη διάρκεια της ημέρας για ανάπαυση ή παιχνίδι. Λίγα είναι γνωστά για τις τεχνικές ή τις δεξιότητες που εμπλέκονται στην κατασκευή φωλιών. Η ερώτηση γιατί οι μεγάλοι πίθηκοι κατασκευάζουν φωλιές, ενώ φαίνεται να έχει απάντηση προφανή, εντούτοις -όταν αυτή τεθεί μέσα στο εξελικτικό πλαίσιο στο οποίο κανένα άλλο ανώτερο πρωτεύον, όπως οι μπαμπούνοι, δεν κατασκευάζει φωλιές- αποκτά άλλη βαρύτητα.¹⁶²

Κατά τη διάρκεια της ζωής του, ένας μόνο χιμπατζής μπορεί να χτίσει πάνω από 19.000 τέτοιες δομές. Ως πιθανοί λόγοι έχουν θεωρηθεί λειτουργίες όπως η προστασία από αρπακτικά, παράσιτα, έντομα ακόμα και η διαδικασία θερμορρύθμισης των χιμπατζήδων. Οι ίδιοι χιμπατζήδες επίσης κατασκευάζουν παχύτερες, πιο μονωμένες φωλιές σε ψυχρότερες συνθήκες (Stewart et al, 2011). Το ύψος που τέτοιες δομές κατασκευάζονται ποικίλει. Μελέτες συσχετίζουν το ύψος που η δομή αναπτύσσεται με τους κατά τόπους φυσικούς θηρευτές του είδους.¹⁶³



ΕΙΚ. 120

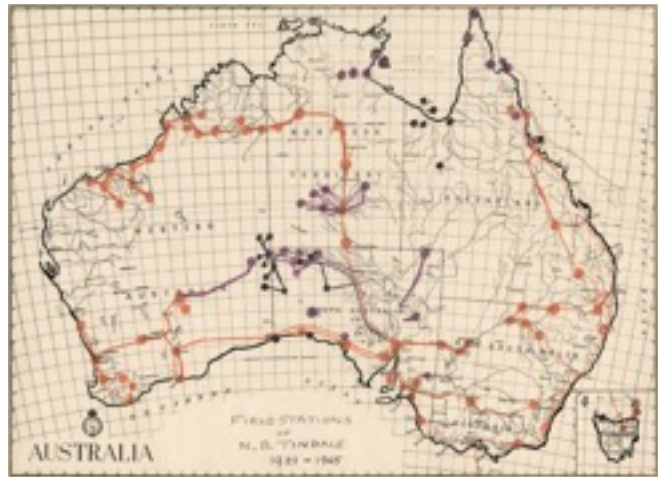
Ελλιπή δεδομένα για την υπόθεση μας, που όμως (μελετώντας τις πηγές ανακαλύπτουμε ότι οι ίδιοι οι χιμπαντζήδες ερευνώνται από τους βιολόγους στο πλαίσιο μελετών για την εκδήλωση πρώιμης ανθρωπότητας όπως περιγράφουν το εγγύτερο πρόγονο που από ότι τα στοιχεία δείχνουν, μεσολάβησε στην εξέλιξη του είδους μας (what may be very early transitional ape/hominins, or proto-hominins. Αυτά τα πλάσματα έζησαν ακριβώς μετά την διάφοροι ήδη μας από τον κοινό μας ανθρωποειδή πρόγονο μαζί

¹⁶¹ Οι μελέτες αυτές έχουν ως επί τον πλείστον πραγματοποιηθεί σε κατάσταση αιχμαλωσίας και ελάχιστα στους φυσικούς τόπους ενδιαιτήματος του είδους. Στους χιμπαντζήδες, παρόμοιες μελέτες καταγράφουν μια έμφυτη τάση προς την κατασκευή δομών φωλεοποίησης στα υπό αιχμαλωσία νεαρά άτομα του είδους (Stewart a, *, A.K. Piel b, W.C. McGrew c Living archaeology: Artefacts of specific nest site fidelity in wild chimpanzees F.A.) να το βγάλω από εδώ να το βαλω κάτω στους χιμπαντιδες ασχετο εδώ

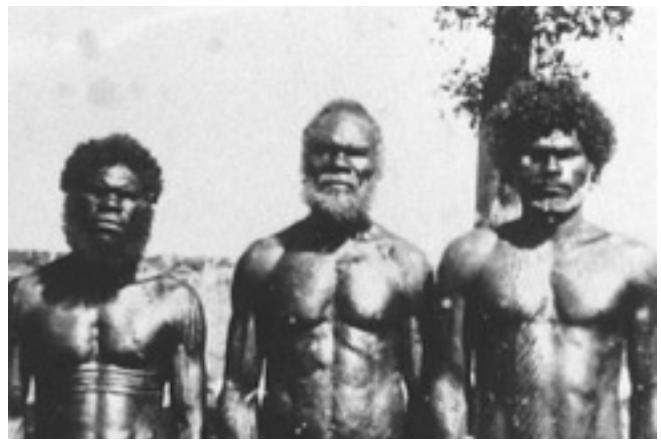
¹⁶² πηγή: <http://ugallaprimatoproject.com>

¹⁶³ πηγή: <http://ugallaprimatoproject.com>

με τους χιμπαντζήδες και τους μπονόμπο, στα τέλη την Μiocene και στις αρχές της Pliocene περιόδου και οι ίδιοι μελετώνται κάτω από το ίδιο πρίσμα. Μας δείχνουν όμως μια κατεύθυνση. Ενεργοποιώντας το εργαλείο της συγχρονικότητας ψάχνουμε τους πιο πρωτόγονους του είδους μας που ίσως και ακόμα σήμερα υπάρχουν. Σύμφωνα με τις γνώσεις που παρέχει η μελέτη της εξέλιξης του είδους μας, το δεύτερο παλαιότερο Dna του είδους μας εντοπίζεται στην Αυστραλία. σύμφωνα με τα μέχρι τώρα δεδομένα τα πρώτα δείγματα ανθρώπινης παρουσίας εντοπίζονται 50000 χιλιάδες χρόνια πριν. Από ότι φαίνεται κατά την διάρκεια ενός σύντομου χρονικά διαστήματος η ήπειρος αποικήθηκε από ομάδες προερχόμενες από την κοιτίδα Αφρική, αποτελώντας την πρώτη επιτυχή μετεγκατάσταση του είδους μας εκτός αυτής. Έκτοτε, σύμφωνα με πολλαπλώς επιβεβαιωμένες μελέτες φαίνεται ότι, λίγο πολύ, οι ομάδες μετά τον πρώτο διαμοιρασμό οι φυλές αναπτυχθήκαν σε συνθήκες απομόνωσης τόσο από τον υπόλοιπο κόσμο όσο και μεταξύ τους.¹⁶⁴ Στην πάροδο των ετών άλλες περιοχές της ηπείρου αποικήθηκαν από ομάδες προερχόμενες από τις ίδιες αρχικές φυλές οι οποίες και αυτές έκτοτε αναπτυχθήκαν σε διαφορετικά περιβάλλοντα άλλα σε όμοιες συνθήκες απομόνωσης από τις υπόλοιπες.¹⁶⁵ Στην ήπειρο αυτή οι ανθρωπολόγοι ερευνητές του 19ου αιώνα εντόπισαν σε συγκεκριμένες φυλές που είχαν παραμείνει σε συνθήκες πλήρους απομόνωσης για χιλιάδες χρόνια, τις πιο πρωτόγονες κοινωνίες, τους πιο πρωτόγονους του είδους μας και μελέτησαν στην συμπεριφορά και την κοινωνική δομή τους τα πρώτα εκείνα στάδια εξέλιξης του είδους μας.¹⁶⁶ Ο Φρόντ και όχι μόνο, υποστήριζε μια σειρά βασικών θεωριών του πάνω στην μελέτη των κοινωνικών δομών και τύπων συμπεριφοράς που αυτές οι φυλές είχαν αναπτύξει. Από εκείνον πληροφορούμαστε¹⁶⁷ ότι οι πιο πρωτόγονες εξελικτικά φυλές, στο εσωτερικό της ηπείρου, δεν είχαν ανακαλύψει ούτε την γεωργία, ούτε την κτηνοτροφία, ούτε είχαν εξημερώσει τον σκύλο και ενβιούσαν κατά νομάδες σε ακραία κλιματικά περιβάλλοντα και δεν κατασκευάζαν ούτε καλύβες.?!)



ΕΙΚ. 121



ΕΙΚ. 122



ΕΙΚ. 123 Άτομα της φυλής Luritja, Henbury Station, Northern Territory, 1920.

¹⁶⁴ Αφού έφθασαν από την Αφρική σε ένα και μόνο κύμα μετανάστευσης πριν από 50.000 χρόνια, οι πρόγονοι του σημερινού αυριανού λαού των Αβοριγίνων χωρίστηκαν σε δύο κύριες ομάδες, το ένα κινούμενο κάτω από τη δυτική ακτή και το άλλο κάτω από την ανατολική ακτή.

¹⁶⁵ A genomic history of Aboriginal Australia, 2016, <http://www.nature.com/articles/nature18299.epdf>

¹⁶⁶ Οι κοινότητες αυτές αποτελούν και την πιο μακραιώνες συγκριτικά με όλες τις υπόλοιπες φυλές οι οποίες κατοικούν στο ίδιο μέρος σε συνθήκες γενετικής απομόνωσης για μεγαλύτερο διάστημα από οποιαδήποτε άλλη ομάδα του πλανήτη.

¹⁶⁷ Φρόντ, Τοτέμ και Ταμπού, 1913, μετ. εκδ. Επίκουρος, 1978

Ελπίζοντας να δούμε πως ακριβώς λειτουργούσαν, καταφεύγουμε σε αναζήτηση κατά την οποία εντοπίζουμε πλήθος τέτοιων δομών, τέτοιων συμβάντων κατοίκησης συνάρτηση των πολλαπλών ταυτόχρονων εξελικτικών στάδιων. Οι πιο πρωτόγονοι -μέχρι και στο εγγύς σήμερα- που αποτυπώθηκαν, διανυκτερεύουν χωρίς να κατασκευάζουν καμιά άλλη δομή πέρα από μια απλή λείανση του εδάφους. Οι πήγες δεν περιορίζονται μονό στις εκτενείς αναφορές και καταγραφές τέτοιων συνθηκών κατοίκησης από το πλήθος μελετητών της εποχής των άρχων του 19ου αιώνα ¹⁶⁸ άλλα ανέλπιστα βλέπουμε και φωτογραφικό τεκμήριο μόλις το 1968 με αυτές τις φυλές που ακόμα υπήρχαν στο εσωτερικό της ηπείρου. Κάποιες από τις πολλές, ανεξάρτητες μεταξύ τους, φυλές βρέθηκαν να ενβιούν ακόμα στις ίδιες συνθήκες, περιφερόμενοι όπως φαίνεται οτι έκαναν οι πρότεροι πρόγονοι του είδους μας χιλιάδες χρόνια πριν.



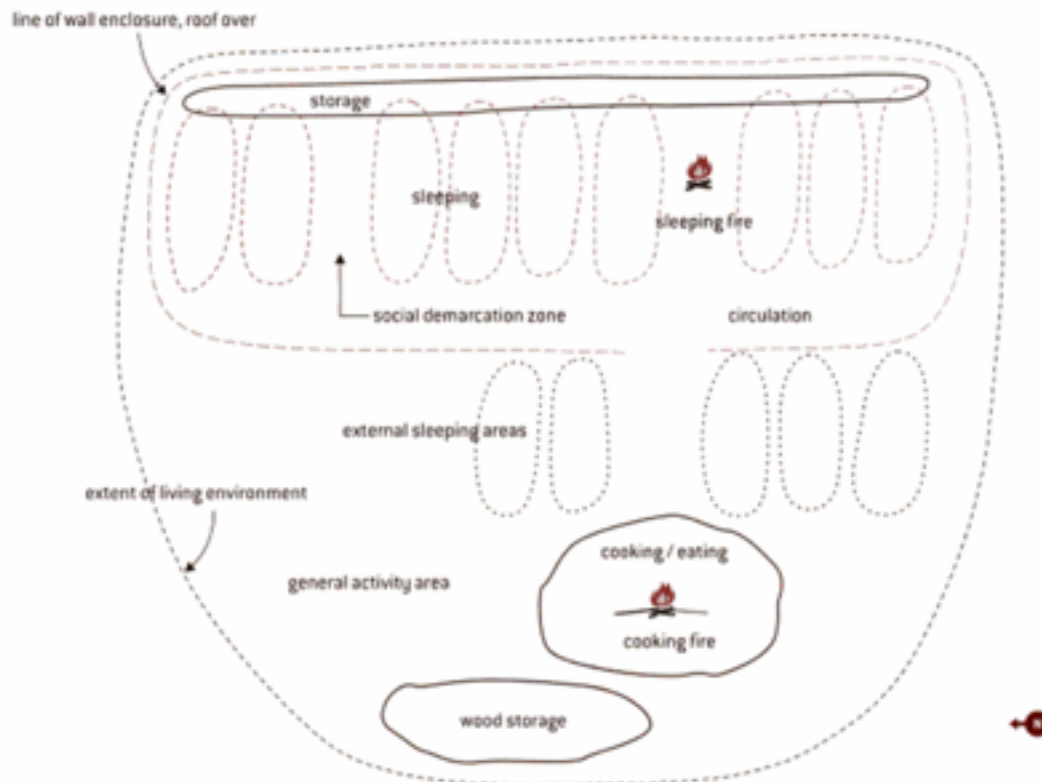
1968. Australian aborigines: Blending past and present. Berndt, C.H. & Berndt, R.M, *Vanishing Peoples of the Earth*, National Geographic Society, Washington, DC, pp.122-123.

ΕΙΚ. 125

Τα άτομα της φωτογραφίας ανήκουν στην φυλή Pitjandjara τα οποία, μόλις το 1958, ενβιουσαν ως κυνηγοί τροφοσυλλέκτες περιφερόμενοι στην έρημο βόρεια της αυστραλιανής ηπείρου, σε εξαιρετικά σκληρές συνθήκες όμοιες με αυτές που αναφέρει ο Φρόυντ. Τα άτομα της φυλής διανυκτέρευαν σε διαφορετικό μέρος κάθε βράδυ χωρίς την δημιουργία κάποιας μορφής μονίμου καλύμματος. Κάθε βράδυ δημιουργούσαν στο τόπο που θα διανυκτερεύαν, χρησιμοποιώντας τα κάθε φορά διαθέσιμα γύρω υλικά μονό μια υποτυπώδη συνθήκη ορίου ως ανεμοφράκτη. εντός του τα άτομα της φυλής διανυκτερεύαν καταγής χωρίς τίποτα παραπάνω από μία λείανση του εδάφους και τον συνοδευμένο καθαρισμό της επιφάνειας από φερτά υλικά και τον διμοιρασμό αρκετών μικροεστιών φωτιάς εκατέρωθεν και μεταξύ των ατόμων.



εικ. 126 αποτύπωση της φυλλής όπως αυτή διανυκτέρευε



όχι όμως σε μια άνετη για εμάς συνθήκη όπως εύλογα και αυτόματα είχαμε φανταστεί , άλλα διανυκτερεύουν όπως τους βλέπουμε σε θερμοκρασίες γύρω του μηδενος./

Εστιάζοντας περαιτέρω μαθαίνουμε ότι οι άνθρωποι αυτοί μελετήθηκαν από ανθρωποβιολόγους ως προς το είδος, ακριβώς, των μηχανισμών που είχαν αναπτύξει και τους επέτρεπε την κατάγής υπνική κατάσταση χωρίς όχι μονό μια υποτυπώδη συνθήκη πλατφόρμας που θα απέκοπτε την απώλεια θερμότητας λόγω αγωγιμότητας άλλα και χωρίς ρούχα σε θερμοκρασίες πυκνά συχνά κοντά στο μηδέν. ¹⁶⁹ οι ερευνητές έκαναν συγκριτικές καταγραφές με αντίστοιχη ομάδα λευκών σε ίδιες συνθήκες διανυκτέρευσης. σε πρώτη φάση διαπιστώθηκε ότι οι μικροεστίες φωτιών και ο πρόχειρος ανεμοφράκτης μπορούσαν να παρέχουν αρκετή θερμότητα σε συνθήκες νηνεμίας ώστε να διατηρήσουν τόσο τα άτομα της φυλής όσο και τους λευκούς σε κατάσταση θερμική ισορροπίας καθ 'όλη τη διάρκεια της νύχτας επιτρέποντας και στους δυο την ανάπαυση σε βασικές συνθήκες. ¹⁷⁰ που όμως δεν φαίνεται να παρέχει την ίδια προστασία συνθήκες σε μεταβαλλόμενες άλλες κλιματικές συνθήκες. Για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο συμπεριφοράς αυτή, οι ερευνητές μεταβάλλοντας όμως τις συνθήκες και στις δυο ομάδες και την διανυκτέρευση χωρίς το άναμμα και χρήση των μικροεστιών φωτιάς με την χρήση ενός λεπτού υπνόσακου ώστε να προκληθεί ένας subjected to a moderate, but known, cold stress. Στην ομάδα των λευκών κατέγραψαν μια σημαντική αύξηση του μεταβολισμού που συνοδευόταν από λίγο αργότερα από ρίγη απώλεια θερμοκρασία όμματος κτλ. που δεν επέτρεψαν σε καμία περιπτώσει την παραμονής σε Κατάσταση ύπνοι της ομάδας. αντίθετα τα άτομα της φυλής κοιμόντουσαν αδιατάρακτα όπως και στην πρώτη περίπτωση. ¹⁷¹ οι ίδιες μελέτες κατέδειξαν ως υπεύθυνες, μια σειρά από γενετικές φυσιολογικές προσαρμογές που

¹⁶⁹ μάλιστα ενώ κατά την διάρκεια της μέρας χρησιμοποιούσαν κάποια μορφή ενδύματος την νύχτα τα αφαιρούσαν και τα χρησιμοποιούσαν ως μαξιλάρι.

¹⁷⁰ Cold Adaptation in Australian Aborigines, P. F. Scholander, H. T. Hammel, J. S. Hart, D. H. LeMessurier, J. Steen, Journal of Applied Physiology Published 1 September 1958 Vol. 13, πηγή: <http://jap.physiology.org/content/13/2/211>

¹⁷¹ με εξαίρεση τις φορές που ακανόνιστα το ένα άτομο από το άλλο ξύπνησε για να τροφοδοτήσει την παρακειμένη σε αυτό μικρών εστιών φωτιάς.

ανέπτυξαν στην φυσιολογία τους, στον τρόπο λειτουργίας του οργανισμού τους και τους επέτρεπε να κοιμούνται γυμνοί σχεδόν καταγής με μονό μία υποτυπώδη ελάχιστη συνθήκη περιορισμού. Σίγουρα αυτή μεταβάλλει το μικροκλίμα εντός του σημείου διανυκτέρευσης εντούτοις όμως σε καμιά περίπτωση, μόνο αυτή, δεν μπορεί να αποτελέσει ικανοποιητικό παράγοντα αποτροπής των μεταβλητών κλιματικών συνθηκών κατά την διάρκεια των διανυκτερεύσεων. Όπως βρέθηκε, όλα τα άτομα της φυλής είχαν αναπτύξει προσαρμογές στην φυσιολογία τους όπως είδαμε να συμβαίνει σε ορισμένα άλλα είδη όπως τα φλαμίνγκο. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε την Δυνατότητα περιοδικής περιφερειακής ψύξης μαζί με διακύμανση μεταβολικού ρυθμού ώστε να διατηρείται σε λειτουργία σε χαμηλές θερμοκρασίες. Στη δεύτερη βλέπουμε προσαρμογές στα φυσικά χαρακτηριστικά ώστε να επιτυγχάνεται η επαυξημένη ανάγκη δροσισμού σε έντονα κλιματικά περιβάλλοντα με ακραίες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις, αναπτύσσοντας παράλληλα μια σειρά έναν αριθμό θερμορρυθμιστικών μηχανισμών ώστε να διατηρεί τα απαραίτητα επίπεδα τιμών θερμοκρασίας του.¹⁷² Βιολογικές προσαρμογές που ρυθμίζουν επιτυγχάνουν την θερμορρύθμιση.

Σε αυτές τις φυλές βρήκαμε τον προηγούμενο αιώνα σε χρήση τα ίδια εργαλεία με αυτά του προϊστορικού, σε άλλους χρόνους, πρόγονου μας, παρόμοια με αυτά που είδαμε να χρησιμοποιούν ορισμένα, πάλι, είδη πτηνών.



αρ. πάνω: παλαιολιθικά οστέινα εργαλεία, Γαλλία

αρ. κάτω: εργαλεία Αβορίγινων νοτιοανατολικής Αυστραλίας, μέση κάτω : παλαιολιθικά οστέινα εργαλεία, δεξιά: εργαλεία πτηνών

¹⁷² https://en.wikipedia.org/wiki/American_flamingo

Στις γηγενείς αυτές φυλές, με τα ποικίλα, πολλαπλά εξελικτικά στάδια, όπου ανεξάρτητα λόγο συνθηκών απομόνωσης η κάθε φυλή προχώρησε, ανακαλύπτουμε φωτογραφημένες όλες εκείνες τις δομές που αναζητούσαμε ως πρότερες εξελικτικά δομές κατοίκησης σε πρότερες εξελικτικά κοινωνίες φυλές. Όλα εκείνα τα στάδια και τους μετασχηματισμούς που μια αρχική συνθήκη κατοίκησης ως εκδήλωση στοιχειώδους συμπεριφοράς, κοινή για όλο το ζωικό βασίλειο, υπέστη και ως τέτοια εξελίχθηκε.¹⁷³ Από τελείως κατάχαμα με μια ελαφριά λείανση του εδάφους, όπως και στις πρώτες φωλιές των πουλιών, και έπειτα στην κατασκευή μιας δομής πλατφόρμας από συσσώρευση υλικού, βλέπουμε σε αυτές τις φωτογραφικές απεικονίσεις πως αυτή άρχισε να κλείνει, να σχηματοποιείται σε αυτό που απέδωσε την καλύβα, παρόμοια εξέλιξη με την εξελικτική διαδικασία και τους μετασχηματισμούς των δομών φωλεοποίησης των πτηνών.

Μια λείανση, που φιλοξένησε την πρώτη συνθήκη κατοίκησης, σχηματοποιήθηκε έπειτα σε πλατφόρμα, ανυψώθηκε ενίστε, πάντα όμως έκλεισε σε ύψος, παράλληλα με μια είσοδο που πάντα στένευε όπου και όταν απαιτήθηκε κάποτε αποκολλήθηκε και διογκώθηκε σε όγκο.

Η πλατφόρμα είχε είσοδο, όπως είσοδο έχει και η ανοικτή φωλιά των πουλιών. Εκεί όπου χρειάστηκε -και χρειάστηκε σχεδόν παντού- η πλατφόρμα έκλεισε σιγά-σιγά δημιουργώντας ένα σαφώς οριοθετημένο περικλειστο χώρο. όπως και η είσοδος που στένευε και έγινε οπή. ενίστε αυτή αποκολλήθηκε και απέκτησε αυτόνομη χωρική οντότητα. Τύποι, δομές που εξυπηρέτησαν -σταθερά και σε μεγάλο εύρος χρόνου- για μια τεράστια ποικιλία ειδών τον βασικό τους ρόλο την επώαση, την ανάπτυξη,

¹⁷³ όλα τα είδη φαίνεται ότι κάποια στιγμή περιπλανιόμασταν όπως φαίνεται ότι στο μήλο είχαμε και συνδαιτυμόνες και λι μαζί πάλι



ΕΙΚ. 130



ΕΙΚ. 131



ΕΙΚ. 47

ΕΙΚ. 132



ΕΙΚ. 133

την προστασία του νεαρού έμβριου από το έξω και τις ροπές του. Οι χωρικές δομές, ως παράγωγα των ειδών που τις κατασκευάζουν προσαρμόστηκαν ενσωματώνοντας στον ίδιο αυτόν βασικό τύπο τις επιβεβλημένες αλλαγές.

Σε όλα τα είδη η εξέλιξη των χωρικών δομών φαίνεται να συσχετίζεται με αλλαγή στις τρόπους βίωσης που έως κάποιο βαθμό επέτρεψε για αρχή την επιβίωση μέσω της διαιώνισης, όσο πιο σταθερές δομές μπορεί το είδος να παράγει τόσο αυτό φαίνεται να αναπτύσσει ανάλογες αλλαγές στις συμπεριφορές που αυτό εκδηλώνει.

Στον άνθρωπο οι τύποι αυτοί ως αποδελτιώσεις μιας εξελεγκτικής πορείας και μονό, ως χωρικές απεικονίσεις καταστάσεων ύπαρξης, τροποποιήθηκαν, προσαρμόστηκαν, άλλαξαν όταν απαιτήθηκε και όμως παρά την διαφοροποίηση δεν είναι παρα η εξέλιξη του άλλου. Θα λέγαμε ότι έτσι και μονό, ως εξελισσόμενος, ο αρχικός τύπος επιβίωσε. Ενσωματώνοντας τις επιβεβλημένες αλλαγές και άλλες λειτουργίες και άλλες ανάγκες ενσωματώνοντας, όλα αυτά τα στοιχεία, εξελισσόμενος σύμφωνα με τον παραγωγό του και των τρόπων χειρισμού της μεταβαλλόμενης πραγματικότητας που κάθε φορά είχε έχει αναπτύξει.



εικ. 134



εικ. 135



εικ. 136



εικ. 137

Επίλογος

Στην θέση των πολύβουων αρχικών τύπων θα έβαζα βασικούς τύπους, ενότητες από δομές, που λόγω τυπολογικής εγγύτητας τους, μας επιτρέπουν την συρραφή τους σε ενότητες και αυτές εννοιολογικές και μόνο,¹⁷⁴ ως εξελεγκτικά στάδια μιας βασικής αρχικής συνθήκης κατοίκησης που αντιστοιχούσε και αυτή όπως και κάθε επόμενη σε διαφορετική κατάσταση συνθήκη ύπαρξης. Διαφορετικές καταστάσεις ύπαρξης τις οποίες εξελισσόμενοι περάσαμε και παραμείναμε για μεγάλα χρονικά διαστήματα απρόθυμοι συνεχώς όπως μάθαμε στην οποιαδήποτε μεταβολή. Όμως η εξέλιξη δεν ακολουθεί ένα ενιαίο ρυθμό αλλά όπως είδαμε παντού γύρου



μας αυτή εμφανίζεται κάθε φορά με ένα δικό της ρυθμό. Σε άλλους τόπους με άλλο χρόνο κατέστη δυνατό η παραμονή μας σε αυτές για διαφορετικά χρονικά διαστήματα πάντα, όσο μπορούσαμε.

Είδαμε ότι η παραγωγή δομών φωλεοποίησης είναι ευθέως ανάλογη με τις δυνατότητες θερμορρύθμισης που το κάθε είδος είχε, ανέπτυξε, εξέλιξε, προσαρμοσε στον αγώνα του για επιβίωση. Άρα ευθέως ανάλογη με τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά και την φυσιολογία του είδους. Οι ομοιότητες δεν δηλούν παρα μόνο την κοινή καταγωγή και ότι κάποτε όλοι είχαμε ένα κοινό πρόγονο και με βάση την αρχική βιολογική δομή προσαρμοστήκαμε αναπτύσσοντας ποικίλες διαφοροποιήσεις άπειρες σε ευθεία συσχέτιση με τις επιταγές που περιβάλλοντος φυσικού και κοινωνικού αναπτύσσοντας ποικιλία ειδών που συνεχώς επεκτείνεται πατώντας όμως σε μια βασική δομή. Παρά τις εκπληκτικές διαφοροποιήσεις είναι όλα προσαρμογές μιας αρχικής δομής.

Σε όλους σχεδόν τους φαινότυπους τις εκφάνσεις της οργανώνεται με τις ίδιες, όπως μαθαίνουμε, αρχές τρόπους λειτουργίας και συγκρότησης.

Όπως στην κατασκευή των δομών φωλεοποίησης των πτηνών και στον τρόπο οργάνωσης των υμενόπτερων είδαμε μηχανισμούς όπως του στιγματισμού όπου φαίνεται να είναι ένα κοινός τρόπος οργάνωσης, ικανός να αποδώσει πολύπλοκα κοινωνικά βιολογικά δίκτυα βασισμένα στην ίδια απλή αρχή που συγκλίνει σε σύνολα έτερα είδη-μονάδες

Μια φόρμα, ένα δομικός μηχανισμός, ρύθμισης συγκρότησης και λειτουργίας πολυάριθμων πληθυσμιακά συνόλων ικανή να παράγει αυτόνομα βιολογικά και κοινωνικά δίκτυα. Εκκινώντας από την απλή απόκριση σε ένα ερέθισμα. Η συνεπεία της απόκρισης η δράση το παραγόμενο έργο εκτελούν ενέργειες ικανές να παράγουν πολλαπλάσιο έργο. Το ένα διεγείρει το άλλο και πάλι και όσο προχωράει πυκνώνει συγκλίνουν σε αυτό όλο και περισσότεροι πράκτορες που δρουν διεγείροντας γεωμετρικά ολοένα και περισσότερους. Για την αλυσιδωτή εκτέλεση μια σειράς ενεργειών που στηρίζονται στην ίδια αρχή στην απόκριση στο ερέθισμα ερέθισμα που προκαλεί το παραγόμενο έργο. μπορεί να προκαλέσει ένα απλό περιβαλλοντικό ερέθισμα που θα διεγείρει προκαλέσει την παραγωγή έργου από ένα άτομο. Το στίγμα αυτής της ενέργειας θα διεγείρει την παραγωγή εκ νέου έργου είτε από το ίδιο άτομο είτε και από άλλο σε μια συνεχή εναλλασσόμενη διαδικασία ενίοτε ικανή να συνθέσει πολύπλοκα δίκτυα και λειτουργικά επιτυχείς δομές συνόλων από πιο άπλες μορφές ζωής που δεν έχουμε αναγνωρίσει την ιδιότητα της μήνης, νόησης και ατομικής συνειδητοποίησης)

Ακόμα όμως και σε αυτές που έχουμε αναγνωρίσει, όπως στο είδος μας, πλέον γίνεται ολοένα πιο δύσκολο να μην ανιχνευτεί ένας τέτοιος μηχανισμός συγκρότησης και σύγκλισης κοινωνικών δομών. Με τον τρόπο αυτό

¹⁷⁴ στους Μασσάι κυριολεκτικά βλέπουμε κάθε σχήμα ανάμεσα σε κυκλοτερής και επιμήκης δομές

πλέον αποδίδονται πλήθος λειτουργιών και δομών σε όλα τα επίπεδα συγκρότησης του ανθρώπου ως μονάδα, ως παράγωγο περιβάλλοντος, ως κοινωνία, ως μέρος ενός οικοσυστήματος.^{175 176 177}



¹⁷⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Stigmergy>

¹⁷⁶(Parunak, 2005; Tummolini & Castelfranco, 2007), Stigmergic epistemology, stigmergic cognition, Ron Sun et al., 2007

¹⁷⁷όπως λειτουργεί και η wikipedia (όπου αντλήσαμε πολλές από τις πηγές μας ή άλλοτε οδηγηθήκαμε μέσα από την πλατφόρμα), συλλογικό προϊόν αγνώστων μεταξύ τους ατόμων χωρίς μεταξύ τους συνεννόηση που όμως αν και ελεύθερη στην διαμόρφωση της ανοικτή στον οποιονδήποτε, αυτή αποτελεί κορυφαίο επίτευγμα της ανθρώπινης νόησης και αναγνωρισμένο καθολικά έγκυρο πεδίο πληροφοριών και γνώσεων. Σε αυτήν όσο η πληροφορία το ίχνος μιας ενέργειας ενός οποιουδήποτε πράκτορα διεγείρει την εκτέλεση άλλου έργου τόσο αυτή σιγά σιγά επενδύεται με ολοένα περισσότερα στρώματα επίπεδα πληροφορίας. Νέα ίχνη δημιουργούνται στα ήδη υπάρχοντα, διεγείροντας γεωμετρικά περισσότερες ενέργειες. Αυτές δημιουργούν νέες διακλαδώσεις προς όλες τις κατευθύνσεις. Εν πάροδο χρόνου κατασκευάζεται μια τεράστια δομή πληροφοριών ικανή, όπως φαίνεται, να εντάξει το σύνολο των επιτευγμάτων των δράσεων της ανθρώπινης νόησης (αφομοιώνοντας στην δομή της και τις παραδοσιακές βάσεις δεδομένων), προσβάσιμο στον οποιονδήποτε, οπουδήποτε. Ακολουθώντας ένα συγκεκριμένο σενάριο ενεργειών η πλατφόρμα-δομή εξασφαλίζει την εύρυθμη λειτουργία της. Όσο επενδύεται η πληροφορία τόσο προσελκύει νέους δράστες η δυνατότητα όλων να αφήσουν το ίχνος της δράσης τους και να επεμβούν πρωτίστως σε αυτήν τροποποιώντας επεκτείνοντας προσθέτοντας νέα στοιχεία. όπως ¹⁷⁵

Με τον ίδιο τρόπο φαίνεται να μπορεί να αποδοθεί κατά ένα μεγάλο μέρος η οργάνωση και λειτουργία μας σε μεγάλα σύνολα και αντιστοίχως η ανάπτυξη και λειτουργία των πόλεων μας. Η εκτέλεση έργων αφήνει ίχνη που γεωμετρικά προσελκύουν και άλλου δράστες οι οποίοι παράγουν πολλαπλάσιο έργο. Ακόμα και σε επίπεδο οικοδομικής δραστηριότητας όσο αυτή διεγείρεται τόσο η εκτέλεση αυτής προκαλεί, εκ νέου, την εκτέλεση άλλης. Σε επίπεδο πολεοδομικού ιστού αρκεί η επανάληψη ενός προκαθορισμένου σεναρίου τρόπων δόμησης που από ότι φαίνεται και στις δομές του ανθρώπου σύμφωνα με τους ερευνητές, μπορεί να αποδώσει ποικιλία φαινοτύπων βασιζόμενων στις ίδιες στερεοτυπικές και στιγματικές αρχές ως δυναμικός και όχι στατικός, τρόπος- μηχανισμός συγκρότησης.

Προσωπικά ξεκίνησα ψάχνοντας για κάποιο είδους αταβιστική γνώση. Βρήκα και Έμαθα για την εξέλιξη ως πάρεργο της επιβίωσης, που οι έξωθεν μεταβαλλόμενοι παράγοντες την οδήγησαν σε πολλαπλές εκδοχές, πολλούς δρόμους με πολλούς δικούς τους χρόνους.

Έμαθα για τον πρωτόγονο και έμαθα λίγο καλύτερα εμένα και τη εποχή μου. Ξεκίνησα αγχωμένος για μας που έχουμε αποξενωθεί από την φύση και συνειδητοποίησα ότι είμαστε ένα ακόμα ζώο, ακόμα. Παρά τα όσα νόμιζα λειτουργούμε και οργανωνόμαστε με τις ίδιες αρχές με τους ίδιους τρόπους ακόμα. Το αιώνιο παρόν του πολιτισμού της κατανάλωσης, το μέγα ιδεολογικό εγχείρημα της εξουδετέρωσης του ιστορικού χρόνου που σε άλλες πρότερες εργασίες μου είχα πάλι αγχωθεί, όμορο μου φαντάζει με το αιώνιο παρόν το άχρονο Εκείνο ως επίπεδο κύριας ψυχικής μας συγκρότησης, όμοιο με τον χρόνο που βιώνουν τα υπόλοιπα ζώα. Ετσι θα έλεγα ότι η τάση εξουδετέρωσης του ιστορικού χρόνου, σύμφωνα με το τρόπο λειτουργίας του ασυνειδήτου την πρωτογενή διεργασία κατά την οποία λειτουργούμε, αυτή μάλιστα., είναι έμφυτη στοιχειώδης συμπεριφορά. Για την τάση μας να δημιουργούμε ολοένα ελεγχόμενα περιβάλλοντα με ολοένα και λιγότερες μεταβλητές δεν χρειάστηκα πολύ για να το καταλάβω

Έμαθα για προσαρμογές στον αγώνα για επιβίωση που εγγράφτηκαν και στην χωρική δομή ως μέσο επιβίωσης και αναπαραγωγής.

Έμαθα ακόμα ότι οι πιο μεγάλες αλλαγές των ειδών στην φυσιολογία τους στον τρόπο λειτουργίας τους προέκυψαν από συνεχείς ωσμωτικές διεργασίες μεταξύ αυτών και του περιβάλλοντος φυσικού πρωτίστως και κοινωνικού κατ' επέκταση, αποδίδοντας μια τεράστια γκάμα φαινοτύπους ειδών.

Όπως πληροφορούμαστε για την εξέλιξη δεν υπάρχουν τομές και ασυνέχειες άλλα μικρές διαφοροποιήσεις οι οποίες επιφέρουν μικρές αλλαγές. Ικανές όμως, στην ροή του χρόνου, να αποτελέσουν νέα γεγονότα, νέα είδη, νέες πορείες - παράλληλες για όλα τα είδη.

Οι συνεχείς μεταβολές δημιούργησαν ένα ποιητικό αυτοτροφοδοτούμενο περιβάλλον, ικανό να συγκροτεί συνεχώς άπειρες πραγματικότητες και μικροκόσμους, δημιουργώντας εκ νέου νέες συνθήκες περαιτέρω συνθετότητας, ποικιλίας εκφάνσεων και μορφών που και αυτές με την σειρά τους συνεχώς τροφοδοτούνε και επαυξάνουν τον ποιητικό μηχανισμό της Ζωής. Καμιά στασιμότητα.



Βιβλιογραφία

Amos rapport, Δημήτρης Φιλιππίδης, Ανώνυμη αρχιτεκτονική και πολιτιστικοί παράγοντες, Μέλισσα, 2010

Carl Jung, ο άνθρωπος και τα σύμβολα του, Αρσενίδη, 1964

Lawrence A., Oliver P., Θεωρίες Προσωπικότητας, Τυπωθήτω, έκδοση 1997

Levi Strauss Claude, Αγρία σκέψη, Παπαζήση, 1977

Mircea Eliade, Πραγματεία πάνω στην Ιστορία των Θρησκειών, Ι. Χατζηνικολή, 1964

Sebald Winfred, Οι δακτύλιοι του Κρόνου, Άγρα, 1999

Sigmund Freud, Οι υποστάσεις της ψυχικής προσωπικότητας, Δαμιανός,-

Sigmund Freud, Το Ανοίκειο, Πλέθρον, 1946

Sigmund Freud, Ερμηνεία των ονείρων, 1900

Sigmund Freud, Τότεμ και Ταμπού - μερικές συμφωνίες στην ψυχική των αγρίων και των νευρωτικών, Επίκουρος, 1913

Sigmund Freud, Πέραν της Αρχής της Ηδονής, Επίκουρος, 1913

Sigmund Freud, Ο Πολιτισμός Πηγή Δυστυχίας, 1929

Γ. Κόκκινος, Η παραδοσιακή κατοικία της Ικαρίας

Γ. Ποταμιανός - Φ. Αναγνωστόπουλος, Προσωπικότητα, 2011

Δ. Βασιλειάδης, το κρητικό σπίτι, Εστία

Κ.Δ. Χατήρα, Θεωρίες Προσωπικότητας και Ατομικές Διάφορες,, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2011

Bird nests and construction behaviour, Hansell, 2000

Pierre Jean-Prost, Paul Medori , Μελισσοκομία, εκδ. Ψυχογιός

The Social Behavior of the Bees: A Comparative Study, Harvard University press

Charles Duncan Michener, The Bees of the World,

διαδικτυακή τόποι

<http://people.eku.edu/ritchisong/birdnests.html>

<https://el.wikipedia.org/wiki/Εξέλιξη>

https://en.wikipedia.org/wiki/Indigenous_Australians

https://en.wikipedia.org/wiki/Multiregional_origin_of_modern_humans

[https://el.wikipedia.org/wiki/Είδος_\(Βιολογία\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Είδος_(Βιολογία))

<https://el.wikipedia.org/wiki/Φαινότυπος>

<http://eosmith.com/cold-hands-warm-heart-may-genes/>

[https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Valera/publication/Seasonal change in female choice criteria in penduline tits.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Valera/publication/Seasonal_change_in_female_choice_criteria_in_penduline_tits.pdf)

<https://evolution-outreach.springeropen.com/articles/10.1007/s12052-009-0133-4>

https://en.wikipedia.org/wiki/Common_chimpanzee

<https://en.wikipedia.org/wiki/Derinkuyu>

<https://academic.oup.com/journals>

<http://urnammu.republika.pl/neolit2.htm>

<http://www.nomads.org>

http://www.catalhoyuk.com/site/west_mound

<http://www.johntyman.com/africa/28.html>

<http://ourdems.org/kenya/maasai.htm>

<http://ugallaprimatoproject.com/projects/nesting>

<http://heres2now.com/2012/maasai-village-tanzania/>

<http://www.bbc.com/earth/story/20150818-chimps-living-in-the-stone-age>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Lasioglossum>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Bee>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Bee#Evolution>

<http://digitallibrary.amnh.org/bitstream/handle/2246/5269/v2/dspace/ingest/pdfSource/nov/N2798.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://www.fossilhunters.xyz/bees/nests-and-food-storage.html>

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12052-009-0122-7>

Εικονολόγιο

εικ. 1 Λισσός, Κρήτη 2017, Προσωπικό αρχείο
εικ. 2
εικ. 3 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Ant_path%2C_through_moss.jpg
εικ. 4 άτομα του υποείδους *Atta texana* κατά την εκτέλεση εργασιών συλλογής οργανικής ύλης
εικ. 5 photo.vocalanica.com/PenguinSpecies/Magellanic.jpg
εικ. 6 Wasp nest - Nid de guêpes by Lentille100, via Flickr
εικ. 7 <http://www.backyardnature.net/mexnat/waspmex.htm>
εικ. 8 <http://www.oldnaturalist.com/wp-content/uploads/2012/12/hornetnest.jpg>
εικ. 9 κατασκευή φωλιάς από το penduline tits, https://img.abicko.cz/img/5/full/1783632_.jpg
εικ. 10 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Remiz_pendulinis_6.jpg, Nest of Remiz pendulinis Kwidzyn, Poland, by Tomasz Przechlewski
εικ. 11 <https://pinterest.com>
εικ. 12 Steve Evans from Citizen of the World - In My Backyard Uploaded by Snowmanradio, https://en.wikipedia.org/wiki/Southern_masked_weaver#/media/File:Ploceus_velatus-Johannesburg-male_making_nest-8.jpg
εικ. 13 https://www.flickr.com/photos/shannons_albums/6965191972/
εικ. 14 Collias and Collias 1964, φωτογραφία από τους ίδιους, uganda 1957
εικ. 15 Repeatability of nest morphology in African weaver birds, Patrick, T. Walsh, et al., 2010
εικ. 16 <http://www.rgbstock.com/photo/okYd7JG/Thick-billed+Weaver+2>
εικ. 17 https://www.flickr.com/photos/himanshu_sarpotdar/
εικ. 18 <http://www.v-i-pics.com/Animals/Birds/birds09/birds000497vlpics.html>
εικ. 19 Downsized Dinosaurs: The Evolutionary Transition to Modern Birds, Luis M. Chiappe, 2009
εικ. 20 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2e/Bee_hole.JPG
εικ. 21 <https://ugandahoney.files.wordpress.com/2009/01/p1030734.jpg?w=920&h=690>
εικ. 22 https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bienen_mit_Brut_2.jpg
εικ. 23 <http://amazingbees.com.au/images/Beehive20110101.jpg>
εικ. 24 <https://badbeekeepingblog.files.wordpress.com/2015/07/bumble-bee-nest.jpg>
εικ. 25 People's Daily Online
εικ. 26 <https://farm5.staticflickr.com>, <https://www.flickr.com/photos/fishfidler/4940912385>
Trigona carbonaria - Australian Native Bee - brood.jpg
εικ. 27 [https://blogs.csiro.au/ecos/a-game-of-hives-native-bees-at-war/This is a top view of a Tetragonula carbonaria hive. Image: Tim Heard](https://blogs.csiro.au/ecos/a-game-of-hives-native-bees-at-war/This%20is%20a%20top%20view%20of%20a%20Tetragonula%20carbonaria%20hive.%20Image%20by%20Tim%20Heard)
εικ. 28 hockingsi-brood-oblique-view.jpg , A hive of the T. hockingsi species. Image: Tim Heard
εικ. 29 <http://www.insects.ucr.edu/ebeling/figures/fig263.jpg>
εικ. 30 <http://www.insects.ucr.edu/ebeling/figures/fig262.jpg>
εικ. 31 https://www.fossilhunters.xyz/bees/images/1379_18_12.jpg
εικ. 32 φωλιά μυρμηγκιών
εικ. 33 πολλαπλώς wiki
εικ. 34 <http://biodiversitylibrary.org/page/34907639>
εικ. 35
εικ. 36 https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cathedral_Termite_Mound_-_brewbooks.jpg
εικ. 37 https://fr.wikipedia.org/wiki/Termittière#/media/File:Isoptera_sandias_02.jpg
εικ. 38 <http://www.entomologa.ru/outline/198.htm>
εικ. 39 Army safari ants, Shimba Hills <https://www.flickr.com/photos/fredericsalein/4804942281/>
εικ. 40 <http://yourshot.nationalgeographic.com>
εικ. 41 <http://www.grasser-photography.com/gallery/var/albums/INDIA-2013-Vypeen-Island-Munnar-Madurai/honey%20tree.jpg?m=1363534505>
εικ. 42 https://www.nationalgeographic.com/interactive-assets/nggraphics/ngm-honey-hunters-bees/build-2017-06-23_14-21-48/ngm-assets/img/ngm-honey-hunters-bees_ai2html-tablet.jpg
εικ. 43 σχέδια βοτανολόγων βιολόγων αρχές προηγούμενου αιώνα πηγή: <https://www.flickr.com/photos/biodivlibrary/collections>
εικ. 44 σχέδια βοτανολόγων βιολόγων αρχές προηγούμενου αιώνα πηγή: <https://www.flickr.com/photos/biodivlibrary/collections>
εικ. 45 Ground Pennant-winged Nightjar Eggs. Credit- Project Nightjar.jpg, <https://3c1703fe8d.site.internapcdn.net/newman/gfx/news/hires/2016/camouflagein.jpg>
εικ. 46 https://www.birdingbuddies.com/bird/red_wattled_lapwing/
εικ. 47 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Turkey_nest.jpg
εικ. 48 <http://deervelvet.co.nz/galleries/Wildlife-Galleries/Avian-Gallery/Galliformes-megapodeschalcasquailspheasants/The-Malleefowl-Leipoa-ocellata/photos/Malleefowl-Mound-Opened-Up.jpg>
εικ. 49 <http://www.birdlife.org/news/fresh-concerns-president-orders-lake-natron-soda-ash-mining-fast-tracked>
εικ. 50 <https://www.wwt.org.uk/news/all-news/2013/07/wwt-slimbridge-diaries/wwt-slimbridge-diaries-flamingo-diary/how-do-you-make-a-baby-flamingo-the-slimbridge-recipe/>
εικ. 51 bee eaters, <https://gohvar.files.wordpress.com/2014/05/>
εικ. 52 Atlantic Puffin (*Fratercula arctica*) at nest burrow, Skomer Island National Nature Reserve, Skomer Island, Pembrokeshire, Wales, United Kingdom <http://www.pumapix.com/category/pumapix/page/3/>
εικ. 53 πηγή: <http://www.oldnaturalist.com/wp-content/uploads/2012/12/woodpeckernest1.jpg>
εικ. 54
εικ. 55
εικ. 56 πηγή: <https://i.ytimg.com/vi/m0kJYyAC6xg/maxresdefault.jpg>
εικ. 57 <http://www.efeverde.com/noticias/america-pide-mayor-compromiso-contra-cambio-climatico-dia-de-la-tierra/>
εικ. 58 <http://www.mibrujula.com/pajaro-carpintero-defendio-muerte-nido-una-serpiente/>
εικ. 59 <https://www.flickr.com/photos/awfulshot/107840108/>
εικ. 60
εικ. 61 [https://en.wikipedia.org/wiki/Paradise_flycatcher#/media/File:Asian_Paradise_Flycatcher_\(Terpsiphone_paradis\)-_male_with_a_feed_at_nest_W_IMG_9293.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Paradise_flycatcher#/media/File:Asian_Paradise_Flycatcher_(Terpsiphone_paradis)-_male_with_a_feed_at_nest_W_IMG_9293.jpg)
εικ. 62 https://www.flickr.com/photos/pazzani/Hummingbird_Nest
εικ. 63 https://en.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#/media/File:Grebecoveringeggs4502.jpg
εικ. 64 https://simple.wikipedia.org/wiki/Bird_nest#/media/File:Polemaetus_bellicosus_Martial_Eagle.JPG
εικ. 65 <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/99/4e/a2/994ea27dcb223aa696bedb381bfd043.jpg>, Cliff Swallow (*Petrochelidon pyrrhonota*).jpg
εικ. 66 https://www.pinterest.co.uk/by_karen_Crowe
εικ. 68 φωλιές Pectoral sandpiper nest
εικ. 69 πηγή: https://www.researchgate.net/publication/234545714_A_Nesting_Dinosaur
εικ. 70 https://en.wikipedia.org/wiki/File:Maiaura_Nest_Model.001_-_Natural_History_Museum_of_London.JPG
εικ. 71 <http://www.bioone.org/action/showFullPopup?doi=10.1642%2F0004-8038%282003%29120%5B0941%3AEOALCO%5D2.0.CO%3B2&id=i0004-8038-120-4-941-f01>
εικ. 72 πηγή: Bird nests and construction behaviour, Mike Hansell, 2005
εικ. 73 <http://biodiversitylibrary.org/>
εικ. 74 <http://biodiversitylibrary.org/>
εικ. 75 <http://biodiversitylibrary.org/>
εικ. 76 <https://3c1703fe8d.site.internapcdn.net/newman/gfx/news/hires/2016/1-camouflagein.jpg>
Bronze-winged Courser eggs. Credit- Nightjar Project.jpg
εικ. 77 <https://www.funzug.com/index.php/nature/the-weaver-birds-at-work.html>
εικ. 78 πηγή: Bird nests and construction behaviour, Mike Hansell, 2005
εικ. 79 πηγή: Bird nests and construction behaviour, Mike Hansell, 2005
εικ. 80 πηγή: Bird nests and construction behaviour, Mike Hansell, 2005
εικ. 81 πηγή: Bird nests and construction behaviour, Mike Hansell, 2005
εικ. 82 <http://biodiversitylibrary.org/page/34907541>
εικ. 84 https://www.researchgate.net/profile/Anna_Belfer-Cohen/publication/.../Figure-95-A-selection-of-Aurignacian-bone-and-antler-tools-after-Bar-Yosef-in.png
εικ. 85 τομή φωλιάς...
εικ. 86 κάτω φωλιάς
εικ. 87 κάτω προιστορικού σπιτιού, Κρήτη
εικ. 88 <http://biodiversitylibrary.org/page/34907639>
εικ. 89 πηγή: Nomadic Architecture...εκρεμει

εικ. 90

εικ. 91 https://en.wikipedia.org/wiki/Ernst_Haeckel#/media/File:Haeckel_Anthropogenie_1874.jpg

εικ. 92 <https://www.britannica.com/science/homology-evolution>

εικ. 93 Traditional house (Tukul) - Keren Eritrea.πηγή <http://www.asmera.nl/eritrea2009/>

εικ. 94 Wadatoga tribe, <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/6c/fc/ad/>

εικ. 95 Kazakhstan <http://static.panoramio.com/photos/large/62320992.jpg>

εικ. 96 πηγή institute For Nomadic Architecture

εικ. 97 <https://i.pinimg.com/736x/c2/7f/fd/c27ffd8800e458f45a794bd5c0558c32.jpg>

εικ. 98 <http://s012.radikal.ru/i320/1410/>

εικ. 99 john atherton, zulu .jpg, https://farm3.staticflickr.com/2124/1588615030_826ca08f84_o_d.jpg, <https://www.flickr.com/photos/gbaku/1588615030/>

εικ. 100 http://sarakatsanoi.blogspot.gr/2011/01/blog-post_15.html

εικ. 101 πηγή: ανώνυμη Αρχιτεκτονική και πολιτιστικοί παράγοντες, Amos Raport, Φιλίππιδης

εικ. 102 <http://www.stavraetos.gr>

εικ. 103

εικ. 104 από πάνω δεξιά: καλυβες Σαρακατσάνων, μεση: σκηνή Απάτσι, 1903,

εικ. 105 Borana homes / Chris Jordan, https://wewastetime.files.wordpress.com/2013/03/under_construction.jpg

εικ. 106 κατοψη καλυβας φωτό 107, 108

εικ. 107 πηγή: Nomadic Architecture

εικ. 108 πηγή: Nomadic Architecture

εικ. 109 καλυβες Μασαί

εικ. 110 αριστερά καλύβα μασάι πηγή institute For Nomadic Architecture, δεξιά προσαρμογή σχεδίου paul oliver πηγή <http://house-garden.eu/house-plans/Maasai-house-plan.html>

εικ. 111 αριστερά καλυβα μασαί πηγή <http://africans.com/en/african-culture/the-maasai>, δεξιά προσαρμογή σχεδίου πηγή <http://house-garden.eu/house-plans/Maasai-house-plan.html>

εικ. 112 <https://www.panoramio.com/m/photo/90915289>

εικ. 113

εικ. 114 the luhya tribe, Kenya, <http://www.johntyman.com/africa/11.html>

εικ. 115 the luhya tribe, Kenya, <http://www.johntyman.com/africa/11.html>

εικ. 116 αριστερά πάνω μέρος κατοψης παλαιολιθικού οικισμού catal hiougiouk πηγή: The University of Texas at Austin, αριστερά κάτω φωλιές sociable weaver (Philetairus socius) πηγή: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons>, δεξιά πάνω φωλιές υποείδους wasp πηγή: προσωπικό αρχείο, δεξιά κάτω σκίτσο οικισμού Άγιος Χαράλαμπος, οροπέδιο Λασιθίου

αριστερά Timbuktú, National Geographic 1975, πηγή: <https://i.pinimg.com>, δεξιά φωλιές υποείδους χελιδονιών πηγή pininterest

εικ. 117 Μάλι 1970 πηγή: <https://i.pinimg.com/564x/90/0a/1e/900a1ef5e05a2b458a410af4348a3443.jpg>

εικ. 118 Aerial view of Labbezanga near the Mali-Niger border. 1972 | <https://i.pinimg.com/564x/b1/13/8c/b1138c41ac0cdb950681daf2fbac6d2c.jpg>

εικ. 119 φωλιά χιμπαντζή πηγή: <http://www.techietonics.com/eco-tonics/chimpanzees-select-tree-for-making-their-one-time-use-bed-the-sophisticated-primates.html>

εικ. 120 'George a Nannine Native', photographer Alexander Morton, September 1897 πηγή: <http://press-files.anu.edu.au/downloads/press/p332783/html/image/article02fig03.jpg>

εικ. 121

εικ. 122 Title: Personal photographs of the Hon. C L A Abbott during his term as Administrator of the Northern Territory - Aborigine Chief of Bathurst Island who died of fright in Darwin when he saw his first motor car Date: 1939 πηγή: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/be/Bathurst_Island_men.jpg

εικ. 125 <http://eosmith.com/cold-hands-warm-heart-may-genes/>, Australian aborigines sleeping naked in near freezing temperatures. From: Berndt, C.H. & Berndt, R.M. 1968. Australian aborigines: Blending past and present. In: Vanishing Peoples of the Earth, National Geographic Society, Washington, DC, pp. 122-123.

εικ. 126 Ondie Wurley paul Memmott, The Aboriginal Architecture of Aystralia, University of Queensland Press, 2007

εικ. 127 Ondie Wurley paul Memmott, The Aboriginal Architecture of Aystralia, University of Queensland Press, 2007

εικ. 128 B Ondie Wurley paul Memmott, The Aboriginal Architecture of Aystralia, University of Queensland Press, 2007

εικ. 129 αρ. πάνω: παλαιολιθικά οστέινα εργαλεία Γαλλία https://www2.palomar.edu/anthro/homo2/mod_homo_5.htm

αρ. κάτω: εργαλεία Αβορίγινων νοτιοανατολικής Αυστραλίας από <http://www.janesoceania.com>, australia aboriginal traditional society

εικ. 130 A week-old baby asleep in a wooden bowl. Photograph by Herbert Basedow, 1919.jpg πηγή: <http://nma.gov.au/blogs/education/files/2014/11/NMA-12543-baby.jpg>

εικ. 131 A bush arbor. Aboriginal women stands in front of branch shelter.1919, by LaverFrank πηγή: <http://www.territorystories.nt.gov.au/jspui/handle/10070/242296>

εικ. 132 Partly constructed dome-shaped shelter, photographed by Herbert Basedow, 1890s, πηγή:<https://juliaritson.com/2011/09/19/aboriginal-architecture/>

εικ. 133

εικ. 134 This village is in woodland not far from a mountainous rainforest area at Bellenden Ker in Yidinjdji country. The structures involve complex forms of intersecting domes, eg shelter on the left has an entrance porch made of a small dome attached to the main dome. πηγή: aboriginalenvironments.com

εικ. 135 πηγή: aboriginalenvironments.com

εικ. 136 πηγή: <https://cdn.theconversation.com/files/39737/area14mp/ngcgs6b-1390442355.jpg>

εικ. 137 Description-Aboriginal Bush Shelter Location- Murray River Region, South Australia Date- 1919.jpg, πηγή: <http://images.slsa.sa.gov.au/searcy/19/>

