

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΣΤΕΓ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΟΥ
ΤΑΜΒΑΚΗ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΜΕ ΘΕΜΑ

ΛΕΣΣΕΨΙΑΝΟΙ ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΣ. ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ
ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ
ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΣΥΡΑΓΓΑΣ ΤΟΥ
ΣΟΥΕΖ.

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
Δρ. Ι. ΛΕΟΝΑΡΔΟΣ



ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ - ΜΑΙΟΣ 1997

Εισαγωγή

Αρχίζοντας την εισαγωγή, στην εργασία μου αυτή, πρέπει να εξηγήσω τον όρο "Λεσσεψιανοί μετανάστες" ο οποίος είναι περιορισμένης μόνο χρήσης. Ο όρος αυτός χρησιμοποιήθηκε, όταν έγινε φανερό ότι η μετανάστευση προς μια κατεύθυνση των ειδών της Ερυθράς θάλασσας προς τη Μεσόγειο, δια μέσου της διώρυγας του Σουέζ, είναι ένα μοναδικό φαινόμενο στη σύγχρονη βιογεωγραφία. Αυτή η μοναδικότητα και στις διαστάσεις και στην κατεύθυνση του μεταναστευτικού πληθυσμού, μέσω του καναλιού, χρειαζόταν ένα σύντομο όνομα. Εύκολα καταλαβαίνει κανείς ότι το "Λεσσεψιανός" προέρχεται από το όνομα του Φερδινάνδου de Lesseps, διπλωμάτη μηχανικού, που διάνοιξε τη διώρυγα του Σουέζ το 1869 και δημιούργησε ένα θαλάσσιο δρόμο για τα μεταναστευτικά είδη.

Ο όρος αυτός δεν περιλαμβάνει μεταναστευτικά γεγονότα σε λιμάνια μακριά από τη Διώρυγα ούτε μεταναστεύσεις προς την αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή από τη Μεσόγειο προς την Ερυθρά θάλασσα. Αυτής της κατεύθυνσης οι μετανάστες ονομάζονται αντι-λεσσεψιανοί. Δεν περιλαμβάνει ο όρος ακόμη μεταναστεύσεις μέσα στη Διώρυγα.

Η παρούσα εργασία μου χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη. Το πρώτο ασχολείται κυρίως με τη Διώρυγα του Σουέζ. Δηλαδή την κατασκευή της, τις έρευνες των επιστημόνων για τα υπάρχοντα είδη ιχθυοπανίδας, τον πυθμένα της, συλλογές ειδών από επιστήμονες και γενικά το περιβάλλον της.

Ένα κεφάλαιο συνδυετικός κρίκος μεταξύ των δύο μερών μελετά τα περιβάλλοντα της Ερυθράς θάλασσας και του Περσικού

κόλπου. Το δεύτερο μέρος ασχολείται λεπτομερώς με τους Λεσσεψιανούς μετανάστες και το περιβάλλον τους, περιέχει καταλόγους και αναλύσεις, μελετά την ανατολική παραλία, που είναι ο πυρήνας εγκατάστασής τους και αναλύει την επιτυχία τους στη νέα τους εγκατάσταση.

Σύντομη ιστορία του κόλπου του Σουέζ - διάνοιξη της Διώρυγας.

Η ιστορία του κόλπου του Σουέζ είναι πολύ παλαιά. Σύμφωνα με απόψεις επιστημόνων ήταν ένα ρηχό βόρειο τμήμα της Ερυθράς θάλασσας, κατά την πλειστοκαινο γεωλογική περίοδο και μάλλον όλος ο κόλπος κατά εποχές ήταν ξηρός.

Ο Ισθμός, κατά μία άποψη, 160 χλμ. πλάτος, μέγιστο ύψωμα 23 μέτρων ήταν ένας μικρός φραγμός (εμπόδιο) ανάμεσα στη πανίδα της Μεσογείου και της Ερυθράς για το λιγότερο μέρος της πλειστοκαινού και μέρος της μειοκαινού γεωλογικής περιόδου. Κάποτε μια πλημμυρα θαλάσσια πλημμύρισε τον Ισθμό αυτό και συνέχισε την υδρόβια σύνδεση μεταξύ Μεσογείου και κόλπου Σουέζ. Σύμφωνα με απόψεις επιστημόνων μπορούμε να συμπεράνουμε ότι στην ιστορία του Ισθμού το Δέλτα του Νείλου έπαιξε μεγάλο ρόλο, αφού και σήμερα ο Ισθμός είναι μέρος του παλαιού Δέλτα.

Το πρώτο κανάλι κατασκευάστηκε από το Ραμσή 2ο το 130 αιώνα π.Χ. Τον 7ο αιώνα π.Χ. ο Φαραώ Νέχο έκανε μια προσπάθεια ανακατασκευής, αλλά φοβήθηκε πλημμύρες της Ερυθράς και σταμάτησε, ενώ πιο τολμηρός ο Δαρείος της Περσίας ανακατασκεύασε το έργο. Τρεις αιώνες μετά ο Πτολεμαίος 2ος ξανάχτισε το κανάλι και πρόσθεσε ένα κλάδο παρόμοιο με το σημερινό του Σουέζ. Και ο Τραϊανός αναφέρεται ότι έχτισε μικρό μέρος του καναλιού. Ο τελευταίος που το ξανάχτισε ήταν ο άραβας στρατηγός Amru Ibn al Ass. Φτάνοντας στην εποχή του Ναπολέοντα, ο μηχανικός του έκανε τις πρώτες μετρήσεις του Ισθμού το 1798.

Πολλές προκαταρκτικές μετρήσεις και διεθνείς συζητήσεις έγιναν πριν το 1859, που είναι η αρχή κατασκευής της Διώρυγας του Σουέζ. Ακόμη και ο φιλόσοφος Leibniz και ο Goethe ασχολήθηκαν με το θέμα. Υπήρξαν βέβαια αρχικά πολλοί φόβοι για πλημμύρες και παλιρροιακά ρεύματα, λόγω της διαφοράς στάθμης της Ερυθράς από τη Μεσόγειο θάλασσα. Ο φόβος του Schieiden (1858) ότι ο αέρας μεταφέροντας άμμο θα παρεμπόδιζε το έργο ανασκευάστηκε από το Ferdinand de Lesseps (1873), ο οποίος με προσωπική τόλμη πήρε τελικά την έγκριση για το χτίσιμο της Διώρυγας.

Συνολικά 75 εκατομμύρια m³ είχαν εκσκαφεί μέχρι το 1869. Το συνολικό μήκος της Διώρυγας είναι 165, 6 χλμ. Μόνο 70 χλμ. έχουν σκαφτεί σε ξηρή γη, ενώ το υπόλοιπο του καναλιού διασχίζει μια σειρά από λίμνες και βάλτους από βορρά:

Λίμνη Menzaleh, λίμνη Ballah, λίμνη Timsah και οι Πικρές (Bitter) λίμνες (εικ. 1).

Η λίμνη Menzaleh είναι ένας υφάλμυρος υδάτινος όγκος με βάθος 1 έως 2 μ. που περιοδικά εφοδιάζεται με γλυκό νερό από το Δέλτα του Νείλου (ένα κανάλι τη συνδέει με τη Διώρυγα). Η λίμνη Timsah (η οποία συνδέεται με τη λίμνη Ballah με κανάλι τεχνητό μήκους 30 Km) έχει βάθος 13 μ. έχει μια διαστρωμάτωση αλαιότητας, όπου το βαρύ αλμυρό νερό βρίσκεται κάτω από ένα αραιωμένο στρώμα. Η βασική πηγή γλυκού νερού είναι και εδώ μια διέξοδος στο κανάλι από το Νείλο.

Ανάμεσα στη λίμνη Timsah και τη Bitter υπάρχει μια λωρίδα γης μήκους 16 χλμ. Η Bitter είναι ο κεντρικός και

πιο σημαντικός υδάτινος όγκος της Διώρυγας του Σουέζ. Περιέχει 8% των νερών του συστήματος του καναλιού.

Οι Bitter λίμνες ήταν βάλτοι με αλμυρό νερό. Το γέμισμα των λιμνών αυτών από τη Μεσόγειο ξεκίνησε την άνοιξη του 1869. Στις 15 Αυγούστου 1869 τα νερά των δυο θαλασσών ενώθηκαν για πρώτη φορά στις Bitter λίμνες.

Η διώρυγα του Σουέζ έκλεισε αρκετές φορές κατά τη διάρκεια ενόπλων συγκρούσεων στη περιοχή. Στο Β' Παγκόσμιο Πόλεμο η διακοπή κράτησε 76 ημέρες. Μετά τον Ιούνιο του 1967 η κυκλοφορία σταμάτησε μέχρι το 1975.

Απο πληροφορίες, που έχουμε, δε φαίνεται πως το μεγάλο διάστημα διακοπής στις εργασίες εκσκαφής κατά μήκος της Διώρυγας να άλλαξε κάποιο από τα τοπογραφικά της χαρακτηριστικά, που είχε βιολογική σημασία.

Η απουσία των εκσκαφών, η μείωση της θολερότητας του νερού και η μείωση της μόλυνσης πιθανότατα είχαν ευεργετικές επιδράσεις στις κοινότητες των ζωντανών οργανισμών του καναλιού.

Ιστορία της έρευνας πριν και μετά τη διάνοιξη της Διώρυγας Σουέζ.

Στη μεγάλη διεθνή έκθεση το 1867 στο Παρίσι, η "Παγκόσμια εταιρεία της θαλάσσιας Διώρυγας του Σουέζ", παρουσίασε, μεταξύ άλλων, μια πλούσια συλλογή οστρακοειδών από τον Ισθμό του Σουέζ.

Αυτή η σύμπτωση φανερώνει πόσο στενά ήταν συνδεδεμένες οι μηχανικές εργασίες κατασκευής του καναλιού με την επιστημονική έρευνα. Ο ίδιος ο F. de Lesseps εξέδωσε μακροσκελείς εργασίες σχετικά με τη γεωλογία και την υδρογραφία των Bitter Λιμνών (1871, 1876).

Η μεγάλη επιστημονική σημασία της πιθανής ανταλλαγής πανίδας ανάμεσα στη Μεσόγειο και την Ερυθρά έγινε αντιληπτή αμέσως μόλις ξεκίνησε το σχέδιο της Διώρυγας.

Ο Vaillant (1865) συνέλεξε οστρακόδερμα στον κόλπο του Σουέζ το 1864, ώστε να έχει μια βάση για σύγκριση μετά από τις αλλαγές που και ο ίδιος προέβλεψε: όχι μόνο μετανάστευση κάποιων ειδών, αλλά και προσαρμογή των εισβολέων στο νέο περιβάλλον και ανάμειξή τους με τα είδη που προϋπήρχαν εκεί.

Ο Issel (1869) συνέκρινε τα οστρακόδερμα και στις δυο πλευρές του Ισθμού προκειμένου να εξακριβώσει ποιά είδη ήταν κοινά στις δύο θάλασσες, πριν από τη νέα επαφή, που προκάλεσε ο άνθρωπος.

Τα πρώτα 30 χρόνια της Διώρυγας εμφανίστηκαν μόνο λίγες γενικές εργασίες, χάρη όμως στην καλή δουλειά πάνω στα οστρακόδερμα που είχε προηγηθεί αυτές οι εργασίες άρχισαν να χρησιμοποιούνται σαν πλαίσια δοκιμών για τη μετανάστευση

ζώνων μέσω της Διώρυγας.

Δύο ακόμη γενικές έρευνες σχετικές με το σύνολο των διαδικασιών μετανάστευσης έγιναν από τον Keller (1882) και τον Krukenberg (1888).

Ο νέος αιώνας άρχισε με τη θεμελιώδη ιχθυολογική εργασία του Tillier (1902). Ακολούθησε και άλλη εργασία εξίσου σημαντική του ίδιου και του Bavary (1905) σχετικά με τα οστρακόδερμα της Δ. του Σουέζ.

Τα επόμενα χρόνια καταγράφηκε για πρώτη φορά η εμφάνιση των μεταναστών από την Ερυθρά στη Μεσόγειο: Ο Jordan και ο Hubbs (1917) ανέφεραν την ανακάλυψη του ψαριού της Ερυθράς με το όνομα "*Pranesus pinguis*" στο Πόρτ Σάιτ και ο Fox (1924) ανακάλυψε το καβούρι - κολυμβητή *Portunus pelagicus* μέχρι και στη Χάιφα.

Το 1924 έγινε "Αποστολή του Cambridge στη Διώρυγα του Σουέζ, 1924". Η ομάδα περιλάμβανε τους H.M. Fox R. Gurney, V.C. Robinson και τον D.N. Twist.

Αυτή είναι η μόνη οργανωμένη ζωολογική αποστολή στη Διώρυγα. Τα αποτελέσματα της αποτέλεσαν το μόνο ολοκληρωμένο σύνολο γνώσεων πάνω στους ζωντανούς οργανισμούς της. Η μόνη άλλη μακροχρόνια επιχείρηση, ήταν των Gruvel και Moazzo (1932-1934), η οποία εκτός από τη γενική βιολογική και αλιευτική περιγραφή του καναλιού από τον Gruvel (1936) παρουσίασε μόνο τις ιχθυολογικές εργασίες του Chabanand (1932-1934), την εργασία για τα οστρακόδερμα του Moazzo (1939) και τις πληροφορίες του Mond (1933, 1937, 1938) πάνω στην Grustacea.

Η εμφάνιση μεταναστών από την Ερυθρά κατά μήκος της ακτής του Λεβαντίνου μελετήθηκε από τους W. Steintz (1927-1933), Monod (1930), Liebman (1935), Haas (1937) και Pallary (1938).

Μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο εκδόθηκε μια σειρά εργασιών διαφόρων συγγραφέων στο "Δελτίο του Σταθμού έρευνας της θαλάσσιας Αλιείας στη Χαίφα".

Τα φύκια της Διώρυγας έχουν ελάχιστα μελετηθεί μέχρι τις πρόσφατες εργασίες του Lipkin (1972).

Υπάρχουν μόνο δύο μικρές σημειώσεις: του Lyfe (1930) βασισμένη πάνω στο υλικό της Αποστολής του Πανεπιστημίου Cambridge και του Lami (1932), βασισμένη στις συλλογές του Gruvel. Η μελέτη της μετανάστευσης των φυκιών στη Μεσόγειο ξεκίνησε από τον Rays (1941-1963).

Σχετικά με την υδρογραφία της διώρυγας έχουμε την εργασία του Wust (1934). Από τότε ο Krauss (1958) και ιδιαίτερα ο Morcos (1960-1967) δίνουν πιο συνεχείς και περιεκτικές πληροφορίες σχετικά με την υδρογραφία της και ιδίως την περιεκτικότητα της σε αλάτι.

Μια επιστημονική εκτίμηση της διαδικασίας μετανάστευσης μέσω της διώρυγας του Σουέζ πρέπει να αρκестεί σ' αυτά τα ελλιπή στοιχεία. Στα πάνω από εκατό χρόνια, που έχουν περάσει από τη διάνοιξή της, θα περίμενε κανείς μια πιο οργανωμένη και συνεχή προσπάθεια εκ μέρους της επιστημονικής κοινότητας.

Ο Πυθμένας της Διώρυγας του Σουέζ.

Η Δ. του Σουέζ είναι κατοικία πολλών ειδών. Οι τύποι του πυθμένα για τα είδη αυτά έχουν μεγάλη σημασία. Οι συνθήκες ωστόσο είναι λίγο - πολύ φυσικές και αδιατάραχες στις Bitter και Timsah λίμνες. Η συνεχής εξαγωγή του βορβόρου και η περιοδική εκβάθυνση και διαπλάτυνση αποτελούν σημαντικούς παράγοντες σταθερότητας.

Τα κύματα και η ταραχή, που προκαλούνται από τα πλοία που περνάνε επηρεάζουν τα ιζήματα της Διώρυγας.

Στο Βορρά μέχρι περίπου 55 χλμ. ο πυθμένας είναι αμμώδης, ανακατωμένος με μαύρη λάσπη. Από τη λίμνη Ballah και προς τα πάνω γίνεται καθαρότερος, αναμιγμένος με αποθέματα γύψου. Από την κορυφογραμμή του Guisr (720 χλμ.) είναι βραχώδης με βράχους που εξέχουν από την επιφάνειά του. Άμμος και λάσπη υπάρχουν μεταξύ των Timsah και Bitter λιμνών.

Με την εξαίρεση της βόρειας ζώνης, ο πυθμένας είναι αρκετά καθαρός, ώστε να επιτρέπει την παρουσία ενός πυκνού πληθυσμού λογχοφόρων *Branchiostoma lanceolatum* μέσα στα ιζήματα. Αυτό το λογχοειδές βραχιόστομο είναι σταθερό και συχνός κάτοικος των ζωνών του καναλιού, τουλάχιστον κατά τα τελευταία 50 χρόνια.

Είναι φανερό ότι τα ρεύματα στις ζώνες της Διώρυγας είναι αρκετά δυνατά, ώστε να σαρώνουν τις αποθέσεις λάσπης και άμμου.

Οι περισσότερες όχθες της Διώρυγας είναι καλυμμένες με πέτρινες και τσιμεντένιες πλάκες. Επίσης αυξανόμενες

επιφάνειες προβλητών και πορθμείων, σημαντήρες και πλοία ναυαγισμένα ή βυθισμένα υπάρχουν σ' αυτήν.

Οι λίμνες στη Διώρυγα περιέχουν περίπου το 90% του νερού και προσφέρουν επίσης το μεγάλο αριθμό πυθμένων, που είναι διαθέσιμοι στους εισερχόμενους στο κανάλι οργανισμούς. Οι πυθμένες των λιμνών είναι σχεδόν αποκλειστικά ιζηματογενείς και αυτό είναι καθοριστικής σπουδαιότητας, για τους πληθυσμούς. Ό,τι γνωρίζουμε για τον πυθμένα της λίμνης Timsah βασίζεται στους Tillier (1902), Fox (1926), Gruvel (1936) και Tortonese (1952).

Μαύρη, δύσοσμη και ζελατινώδης λάσπη εμφανίζεται στο Β. Δυτικό τμήμα της λίμνης Timsah. Σύμφωνα με τον Gruvel (1936) στο μέσον της λίμνης υπάρχει μαύρη λάσπη. Σ' αυτούς τους λασπώδεις πυθμένες ζει ο *Murex tribulus*.

Οι πυθμένες των Bitter λιμνών είναι πολύ περισσότερο γνωστοί. Η λειάνη των λιμνών αυτών ήταν μια τυπική "Sabkha" δηλαδή ένα αλμυρό έλος. Σήμερα όμως έχει πλούσια φτερωτή πανίδα (νεροπούλια, πελεκάνους, φλαμίνγκο, πάπιες και χήνες) και στον πυθμένα πολλά οστρακόδερμα. Όταν μιλάμε για τους πυθμένες και τις παραλίες των Bitter λιμνών πρέπει να αναφέρουμε τα παραλιακά στρώματα νεκρών οστρακοδέρμων και εχινοδέρμων. Αυτά σχηματίζουν πάρα πολύ πλούσια συλλεκτικά εδάφη για εκείνους, που ενδιαφέρονται για την πανίδα των λιμνών. Αυτές οι παραλλιακές συσσωρεύσεις έχουν μνημονευθεί από όλους τους συγγραφείς, που έκαναν συλλογές στις λίμνες και είναι ενδεικτικές μιας πολύ πλούσιας ζωής πληθυσμών.

Στο τελευταίο μέρος της νότιας έκτασης της Δ. του

Σουέζ, μεταξύ των Bitter λιμνών και του λιμανιού του Σουέζ, ο πυθμένας είναι ακόμη τοπικά λασπώδης, αλλά οι παραλίες είναι αργιλώδεις.

Σ' αυτήν την τελευταία έκταση του καναλιού υπάρχει, σύμφωνα με τον Gruvel, πάλι ένας πλούσιος πληθυσμός του *Branchiostoma lanceolatum*.

Ζωϊκοί και Φυτικοί πληθυσμοί της Διώρυγας Σουέζ

Τίποτα δε γνωρίζουμε για τους πληθυσμούς (ζωϊκούς και φυτικούς) των πρώτων ετών του καναλιού. Μόνο ο Tillier (1902) αναφέρει σύντομα ότι τον Ιούνιο του 1871 τα νερά ήταν πλούσια σε ψάρια, ειδικά σε *Sciaea aquila*.

Ο πρώτος κατάλογος πανίδας είναι από το Fuchs (1978) (κατάλογος οστρακοδέρμων) και βασίζεται σε συλλογές του 1876. Ο Keller το 1881-82 έκανε την πρώτη σπουδαία γενική εργασία. Τότε βρέθηκαν 23 είδη ζώων.

Είναι δυνατόν να υποθέσουμε ότι στα νερά του Ισθμού του Σουέζ υπήρχε πάντα ζωή. Μερικά από αυτά τα είδη που ονομάζονται "πανίδα του Ισθμού" ή "Τρίτη πανίδα" (Por. 1971) ενσωματώθηκαν αμέσως στην πανίδα της νέας διώρυγας. Το *Brachidontes variabilis* (= *mytilus variabilis* = *M. pharaonis*), ένα τυπικό είδος της Ερυθράς αναφερόταν από το Fuchs το 1876 στο Πορτ Σάιντ. Τότε βρέθηκε η *Macra olorina* προς βορρά. Αυτά τα όστρακα μαζί με το *Cerastoderma gjaucum*, η *Pirenella conica*, ο *Balanus amphitrite* πολλά κωπήποδα του βάθους, ο *Aphanis dispar* θα μπορούσαν να ανήκουν στην Ευρύαλη Πανίδα του Ισθμού, που υπήρχε πριν το νέο νεροδιάδρομο.

Σύντομα ακολούθησε ο Ευρύαλος ποτάμιος τύπος ψαριού: Η *Sciaea aquila*, η *umbrina Cirrosa*, ο *Mugil Cehalus* (κέφαλος μωξίνος), ο *Dicentrarchus lupus* (= και ο *Crenidens crenidens*).

Μεταξύ των οστρακοδέρμων μερικά άλλα είδη ήταν σε μεγάλη πρόοδο τον καιρό του Keller: τα *Solen Vagina*, *Pholas*

candida, *Pinctada radiata*, *Anatina subrostrata* και *Cerithimus scabridum*.

Σημειώνουμε ακόμη ότι ένα τρίτο κύμα εποίκιστών περιοριζόταν στο νότιο τομέα της Διώρυγας, μόλις φτάνοντας τη μικρή Bitter Λίμνη. Παράδειγμα είναι τα *circe penticata*, *Murex Tribulus*, *Fusinus marmoratus*, *diadora ruppelli* και *clanculus pharaonis*.

Η βλάστηση αλγών ήταν αραιά το 1882. Ο Keller αναφέρει τα επιπλέοντα φύκη στο νότιο τομέα του καναλιού. Ο Keller πίστευε ότι με την επιτυχημένη αλγική βλάστηση θα προώδευε συγχρόνως και η παραλιακή πανίδα. Όμως τα λίγα είδη υπήρχαν σε τεράστιες ποσότητες: π.χ. τα αμέτρητα *Mitilus* και χιλιάδες *sphaeroma*, παρ' ότι η βλάστηση αλγών ήταν αραιά.

Το *Balanus* εγκαταστάθηκε σε όλο το μήκος του καναλιού σε πολύ μεγάλους αριθμούς. Το *pholas* βρίσκεται βόρεια κατά χιλιάδες.

Κατά την περίοδο 1870-1890 το μεγαλύτερο μέρος του καναλιού κατοικήθηκε από μια ευρύαλη ποτάμια πανίδα, που σχηματίζει τεράστιες βιομάζες.

Αλλαγή στη χλωρίδα και πανίδα της Διώρυγας επήλθε στην τελευταία δεκαετία του 19ου αιώνα. Η μέγιστη αλατότητα μειώθηκε κάτω του 60%. Από αυτό το σημείο και πέρα επικρατούν σταθερά τα είδη της Ερυθράς Θάλασσας και ανοίγεται ο δρόμος στην αποίκηση της Ανατολικής Μεσογείου. Παράδειγμα της νέας κατάστασης αποτελεί η προώθηση του *Portunus Pelagicus*: Το 1889 ο κάβουρας περιοριζόταν στο νότιο τμήμα. Το 1893 πλανόταν στις Bitter λίμνες και το 1898

είχε φτάσει στο Πορτ Σάιντ.

Δεν υπάρχουν δεδομένα για να αποδείξουν ότι συνεχίζεται ακόμη η αποίκηση της Διώρυγας από τον κόλπο του Σουέζ. Πράγματι η προηγούμενη προσαρμογή σε υψηλές αλατότητες και το σταθερό παλιρροιακό ρεύμα, που φτάνει τη μικρή Bitter λίμνη έδωσε πιθανώς την ευκαιρία για όλους τους εισβολείς να φτάσουν στη Διώρυγα. Αφ' ετέρου όμως η μόλυνση του πετρελαίου έχει βλάψει άσχημα το περιβάλλον του Σουέζ και ολόκληρο τον κόλπο.

Ο Gruvel (1936) βρήκε ότι ψάρια και ασπόνδυλα απωθούνται από την παρουσία πετρελαίου και δηλώνει ότι η ποικιλία των ψαριών έχει μειωθεί στον όρμο. Όσο για το νότιο τμήμα του καναλιού γράφει "ο αριθμός ψαριών και οστρακοδέρμων έχει μειωθεί και στη λίμνη από έτος σε έτος". Η μείωση του αριθμού των μαργαριτοφόρων στρειδιών στη νότια Διώρυγα επίσης οφείλεται στο ανατέργαστο πετρέλαιο και στα προϊόντα διυλιστηρίου, που μεταφέρονται μέσα στο κανάλι από το παλιρροιακό ρεύμα.

Η Ποικιλία των ειδών στη Διώρυγα του Σουέζ.

Εδώ θα αναφέρουμε καταλόγους ειδών πληθυσμού, που ζουν και αικμάζουν μέσα στη Διώρυγα, καθώς και συνθήκες που προωθούν ή μειώνουν αυτή την ανάπτυξη.

Ο Thorson (1971) υπολογίζει ότι οι συλλογές της αποστολής του Cambridge (1924) περιλαμβάνουν πανίδα 318 ειδών. Ο Lipkin (1972) δίνει κατάλογο 96 ειδών. Ο For και ο Marcus (1972) 83 ειδών. Ο Schellenberg (1928) και ο Ruffo 46 ειδών.

Από διάφορες πηγές συμπεραίνει κανείς ότι υπάρχουν 150 περίπου είδη οστρακοδέρμων. Ο Eitan (1972) αναφέρει 35 είδη βρουζών, ο Ben-Eliahu (1972) αριθμεί 78 είδη της Polychaeta Errantia.

Τον καιρό του Tillier (1902) υπήρχαν 78 είδη ψαριών και άλλα 7 είδη προσθέτουν οι συλλογές Steinitz και Ben-Tuvia (1972).

Έτσι μπορεί κανείς να υποθέσει ότι ο ολικός αριθμός ειδών στη Διώρυγα είναι περίπου 1.000-2.000 είδη. Αυτά είναι σχεδόν αποκλειστικά θαλάσσιας προέλευσης, εντούτοις η ποικιλία έχει μειωθεί λόγω συνδυασμού υψηλής αλατότητας - χαμηλής θερμοκρασίας, αντίξων συνθηκών πυθμένα και θολερότητας του νερού.

Υπάρχουν μερικές ομάδες ζώων που αντέχουν σε υψηλής αλατότητας νερό και ζουν στη Διώρυγα, όπως ψάρια, δεκάποδα και κωπήποδα (Reeman και Racher, 1872).

Πλαγκτονικές ομάδες σε ένα πολύ μικρό αριθμό στη Διώρυγα είναι τα Dinoflagellata, Tintinnida, chaetogratha,

Copepoda και Cladocera.

Από τα Dinoflagellata ο Halim (1963), ο Kimor (1972) και ο Dowidar (1973) αναφέρουν ότι υπάρχουν στο κανάλι τα *Ceratium Furca*, *Ceratium aegyptiacum* και *Ceratium eurpulchellum*. Υπάρχουν δύο Tintinnida, τα *Tintinnopsis beroidea* και *T. radix*. Ο Burfield (1927) καταγράφει τα *Sagitta Enflata*, *S. neglecta* και *Spadelle Cephaloptera*. Ο Curney (1927) δίνει δέκα είδη Calanoida. Από τα Cyclopoida μόνο το *Oithona nana* αυξήθηκε στη Διώρυγα και από τα Harpacticoida, τα *Microsetella norvegica* και *Cuterpina acutifrons*.

Ο Gurney (1972) αναφέρει τα Cladocera *Penilia avirostris* και *Evadne tergestina*. Ο Cimor (1972) προσθέτει το σημαντικό Cladocera *Bosmina Coregoni maritima*, που είναι προελεύσεως γλυκού νερού. Μεταξύ των δεκαπόδων το πλαγκτονικό *Lucifer hanseni* βρέθηκε στις λίμνες.

Το Νυμφικό πλαγκτόν κυριαρχείται από σμήνη του nauplii των *Balanus*. Ο Gurney (1972) βρήκε νύμφες των *Penaeidae*, *Alpheidae*, *Palaeomonidae*, των *Diogenes pugilator* και των *Leucosia signata*, όλα είδη που φτάνουν στην ωριμότητά τους μέσα στη Διώρυγα.

Η κυρίαρχη ομάδα ψαριών στο κανάλι είναι τα ευρύαλα ψάρια. Υπάρχει μόνο ένας είδος καρχαρία του βυθού το *Himantura narnak*.

Ανοιχτής θάλασσας πελαγικά ψάρια είναι λίγα στο κανάλι. Εξαιρέσεις υπάρχουν και είναι η *Sardinella aurita* (από Μεσόγειο), η Ευρύαλη σαρδέλλα *Engraulis encrassicolus*, *Pomatomus salatrix* και η μεταναστεύουσα *Pussumieria acuta*.

Γενικά το περιβάλλον της Δ. του Σουέζ είναι ιδεώδες για είδη ξέβαθων ανάμικτων πυθμένων.

Μεταξύ των οστρακοδέρμων είδη, που ζουν στους μαλακούς πυθμένες με αμμώδη λάσπη, όπως τα *Murex anguliferus*, *Murex tribulus*, *fusinus marmoratus*, *cerithium scabridum* και *Strombus tricornis* είναι πολυάριθμα στη Διώρυγα. Σε "βιομηχανικές ποσότητες" υπάρχουν μερικά είδη ελασματοβραγχίων στο μαλακό πυθμένα της Λίμνης Timsah. Αυτά είναι *Gafrarium pectinatum*, *Callista florida*, *Tapes decussatus* και *Mactra olorina*. Σε τρία είδη ζουν και τα καβούρια *Leucosiidae*. Ακόμη μερικά εχινόδερμα είναι συχνά, *Sunartidae* μεταξύ των θαλασσίων αγγουριών (3-4 είδη), *Astropecten polyacanthus* και μερικά είδη μικρών αστεριών.

Τα περιβάλλοντα της Ερυθράς Θάλασσας και του Περσικού κόλπου.

Για να καταλάβει κανείς την επιτυχία της εγκατάστασης των ειδών της Ερυθράς θάλασσας στα υψηλής αλατότητας νερά της Διώρυγας του Σουέζ πρέπει να δει μια πιο πλατιά εικόνα. Οι ζεστές παραλίες της ερήμου της Αραβίας, το κέρασ της Αφρικής και η Περσία προφυλάσσουν μια μεγάλη έκταση απομονωμένων παραλιακών λεκανών, με θερμοκρασίες υψηλότερες από της θάλασσας.

Για τα περιβάλλοντα αυτά, που έχουν υψηλή αλατότητα, κατοικούνται από θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα, που ολοκληρώνουν τον κύκλο της ζωής τους στην αντίστοιχη λεκάνη ο Fr. Por (1972) , πρότεινε τον όρο (metahaline).

Οι θαλάσσιοι οργανισμοί αυτού του τύπου που είναι υπερευρύαλοι καλούνται επίσης (metahaline) οργανισμοί.

Οι παραλίες της Ερυθράς θάλασσας είναι περιβάλλοντα αυτού του τύπου. Το βόρειο άκρο της Ερυθράς στον κόλπο του Σουέζ, ακόμη και σήμερα έχει αλατότητα πάνω από 440/οο.

Στον Περσικό κόλπο οι αλατότητες φτάνουν το 400/οο. Στη νότια ακτή 500/οο και σε μερικές λιμνοθάλασσες 700/οο.

Η εξάτμιση προκαλεί υψηλή αλατότητα και μαζί με αυτήν επέρχεται σημαντική διακύμανση των θερμοκρασιών σ' αυτά τα υπερευρύαλα περιβάλλοντα. Στη βόρεια Ερυθρά οι χειμωνιάτικες θερμοκρασίες φτάνουν τους 10οC. Στα αλμυρά έλη του Περσικού κόλπου χειμωνιάτικες θερμοκρασίες των 15οC εναλλάσσονται με 40οC το καλοκαίρι.

Γι' αυτό τα υπερευρύαλα είδη είναι προσαρμοσμένα σε

υψηλή αλατότητα και χαμηλή θερμοκρασία και σε αυτό οφείλεται η εύκολη προσαρμογή τους στη Διώρυγα του Σουέζ. Μερικά από αυτά τα περιβάλλοντα, τη χλωρίδα και την πανίδα τους, θα δούμε σύντομα πιο κάτω.

Ο κόλπος του Σουέζ. Εδώ με αλατότητα αυξανόμενη (410/00 στην είσοδο, 440/00 στο βόρειο άκρο) και μείωση των θερμοκρασιών (15-160C) έχουμε ελάττωση της τροπικής πανίδας. Η ποικιλία των ειδών των κοραλλίων μειώνεται. Εδώ ευθύνονται και οι περιοδικές και καταστροφικές χαμηλές παλίρροιες που σκοτώνουν τα κοράλια και η μεγάλη θολερότητα. Από τα είδη των θαλάσσιων αχιών της Ερυθράς μόνο δύο, το *Diadema setosum* και το *Echinometra mathaei* έφτασαν στο βόρειο Σουέζ.

El Bilaiyim. Είναι μια δίδυμη λιμνοθάλασσα στην ακτή του Σινά στον κόλπο του Σουέζ. Η αλατότητα φτάνει το 480/00 το καλοκαίρι, 41-420/00 το χειμώνα. Εδώ τα οστρακόδερμα, που επικρατούν είναι: Τα *Pinctada radiata*, *Macra olorina*, *Malleus regula*, *Fusinus marmoratus*, *Strombus tricornis*, *Murex tribulus* και *Diadora ruppellii* όλα επιτυχημένοι μετανάστες μέσα στη Διώρυγα Σουέζ ακόμη και στη Μεσόγειο. Όσον αφορά την ιχθυοπανίδα (που δεν έχει ερευνηθεί πλήρως) εξαιρετική είναι η παρουσία των *Serranus cabrilla*, *Dicentrarchus punctatus* και *Liza aurata*, είναι τρία ευρύαλα είδη (δύο από αυτά Μεσογειακής καταγωγής Ben-Tuvia, 1971, 1975).

Η Μαγκρόβια βλάστηση (πολύριζα δένδρα στις παραλίες) στο Νότιο Σινά με αλατότητες 470/00 (Por-Dor, 1975) θεωρείται ως περιβάλλον, στο οποίο έγινε προσαρμογή της

πανίδας και χλωρίδας της Ερυθράς σε ευρύαλες συνθήκες. Τα οστρακόδερμα εδώ είναι πολύ διαδεδομένα όπως τα *Strombus triconis* και *fusus marmoratus* πάλι, καθώς και τα *Cerithium scabridum* και *Brachidontes variabilis*. Επίσης πολύ συχνά είναι: η μέδουσα *Cassiopea andromeda* και το *Palaemon pacificus*.

Στο Ελατ του Σίνα είναι μια μικρή λίμνη, που επικοινωνεί με την ανοικτή θάλασσα. Η αλατότητα είναι μεταξύ 450/00 και 600/00 και η χειμερινή θερμοκρασία χαμηλή μέχρι 10°C. Σε αυτό το ιδιόμορφο και ακραίο περιβάλλον μπορούμε να βρούμε παρ' όλα αυτά μερικά είδη κοινά και στη Διώρυγα του Σουέζ: *Diodora ruppellii*, *Ancillaria cinnamomea*, καθώς και η μέδουσα *Cassiopea andromeda*, το ισόποδο *cymodoce Truncata* και την κόκκινη άλγη *Laurencia papillosa*.

Ο Περσικός κόλπος. Έχει υψηλές αλατότητες στις νότιες ακτές. Με την αύξηση της αλατότητας ελαττώνεται η χλωρίδα και πανίδα. Σύμφωνα με τους Hughes και Kay (1979), σχεδόν όλοι οι θαλάσσιοι αχινοί εξαφανίζονται σε αλατότητες 450/00.

Από όλα τα είδη κοραλιών μόνο το *Porites* φθάνει τιμές αλατότητας 480/00. Ο θαλάσσιος αστερίας *Asterina Wega* ζει σε 500/00 αλατότητες.

Μερικά είδη οστρακοδέρμων, τα *Cerithium Scabridum*, *Brachidontes variabilis* και *Pirenella conica* ζουν στις μεσοπαλιρροιακές πεδιάδες της λιμνοθάλασσας με αλατότητες 53,6 - 66,900/00.

Τα υπερευρύαλα (metahaline) περιβάλλοντα του Ινδικού Ωκεανού και των πλησίον θαλασσών της Ερυθράς και του

Περσικού κόλπου δεν είναι ακόμη επαρκώς ερευνημένα. Φαίνεται όμως λογική η υπόθεση ότι όλο και περισσότερα είδη γνωστά στη Δ. Σουέζ θα βρίσκονται και σ' αυτά.

Είναι φανερό ότι μεγάλα μέρη της πανίδας της Διώρυγας είναι πράγματι είδη, που ήταν "προσαρμοστικά έτοιμα" να εισβάλλουν στο τεχνητό υπερευρύαλο περιβάλλον που κατασκευάστηκε από τον F. de Lesseps.

Λεσσεψιανοί Μετανάστες

Ο όρος Λεσσεψιανός χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Por (1964) για να χαρακτηρίσει τη νέα κατάσταση, στην οποία εισήλθε η Ανατολική Μεσόγειος με το άνοιγμα της Διώρυγας του Σουέζ. Ο Por (1969α, 1971b) επινόησε τον όρο "Λεσσεψιανοί μετανάστες για τα είδη της Ερυθράς Θάλασσας, τα οποία πέρασαν μέσω της Διώρυγας και εγκαταστάθηκαν στην Ανατολική Μεσόγειο.

Η Διώρυγα αυτή έγινε ο κρίκος, που δικαιολογεί την παρουσία τροπικών ειδών ακόμη και στη Μαύρη Θάλασσα ή το ότι βρίσκονται Ατλαντικά είδη στη νότια Ερυθρά Θάλασσα.

Για να διακριθούν οι βέβαιοι λεσσεψιανοί μετανάστες από τους υποτιθέμενους ο Por παραθέτει ορισμένες κατηγορίες.

α) Περιτροπικά είδη. Αυτά είναι παρόντα από την αρχή και στις δύο πλευρές της Διώρυγας του Σουέζ. Αυτά θεωρούνται λεσσεψιανοί μετανάστες. Υπάρχουν όμως μερικές περιπτώσεις, που μια περιτροπική διανομή έχει γίνει φανερή μόνο πρόσφατα. Τέτοια είναι η περίπτωση του μικρού μαργαριτοφόρου στρειδιού (*Pinctada radiata*). Τα ψάρια *Carcharhinus brevipinna*, *Etrumeus teres* και *Parexocoetus mento*, τα οποία συχνά θεωρούνται ότι είναι μετανάστες από την Ερυθρά είναι στην πραγματικότητα περιτροπικά είδη (Bentuvia, 1971).

β) Περιαφρικανικά είδη. Αυτά βρίσκονται όχι μόνο στη Μεσόγειο και στην Ερυθρά, αλλά επίσης κατά μήκος των δυτικών ακτών της Αφρικής.

γ) Είδη που δεν βρίσκονται στην περιοχή της Διώρυγας.

Εδώ το πρόβλημα είναι πιο περίπλοκο. Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες ένα είδος, που εθωρείτο προηγουμένως Ατλαντο-Μεσογειακό, αναφέρεται επίσης από τη Νότια Ερυθρά Θάλασσα.

Ο Schmidt (1972) αναφέρει ότι υπάρχουν 5 είδη Ατλαντο-Μεσογειακών υδροζών από το Elat. Αυτό τον κάνει να σκέπτεται τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσαν παθητική μεταφορά (επί του σκελετού των πλοίων) για να περιπλεύσουν τη χερσόνησο του Σινά.

Αυτή είναι μια δυνατότητα η οποία δεν μπορεί να αποκλειστεί.

δ) Προλεσσεψιανά είδη. Αυτός ο χαρακτηρισμός μας χρησιμεύει για να αποκλείσουμε υποθετικούς λεσσεψιανούς μετανάστες. Τέτοιες περιπτώσεις είναι ο πολύχαιτος *Eurythous complanata* και το ψάρι *Serranus cabrilla*. Επίσης τα ευρύαλα είδη του Ισθμού τέτοια όπως τα *Cerastoderma glaucum*, *Pirenella conica*, *Aphanius dispar* και τελικά τα *Mugil auratus* και τα *Dicentrarchus* είδη, θα μπορούσαν να είναι προ λεσσεψιανά είδη.

ε) Πανίδα ρυπαίνουσα δια των πλοίων. Μερικοί ρυπαίνοντες οργανισμοί ανατολικής προέλευσης, όπως οι *Mercierella enigmatica* και *Elminius modestus* μεταφέρθηκαν πιθανώς μέσω της Διώρυγας του Σουέζ.

στ) Τυχαίοι εκπατρισμένοι. Τα δύο είδη που αναφέρει ο *habic* (1911) *Neptunus Sangninolentus* (κάβουρας) και ο αστακός των βράχων, *Thenus orientalis*, προφανώς έφτασαν στο λιμάνι του Fiume μέσω τυχαίας μεταφοράς.

Μέσα σ' όλες αυτές τις κατηγορίες θα μπορούσαν να

βρεθούν αληθινοί λεσσεψιανοί μετανάστες. Αυτό ισχύει ειδικά για τα περιτροπικά και περιαφρικανικά είδη. Γενικά όμως και από αυτά τα είδη μερικά αμφισβητούνται. Ο αριθμός των μεταναστών, που αναμφισβήτητα μπορεί να αποδειχθεί ότι είναι λεσσεψιανοί είναι περιορισμένος. Επειδή υπάρχει η δυσκολία αυτή δόθηκε μεγάλη προσοχή στους καταλόγους. Λεσσεψιανοί μετανάστες (βλ. Πίνακα 1), και κατάλογος με τις αμφίβολες περιπτώσεις.

Στον επόμενο κατάλογο προφανών μεταναστών περιλαμβάνονται 3 κατηγορίες, που αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς υψηλής πιθανότητας μετανάστευσης.

1. Είδη γνωστά από την Ερυθρά και τη Διώρυγα του Σουέζ, που έχουν απλωθεί κατά μήκος των Μεσογειακών ακτών.

2. Είδη γνωστά από την Ερυθρά και τη Διώρυγα, αλλά ακόμη περιορισμένα να αναχωρήσουν σε περιοχές μακριά από το λιμάνι του Πορτ Σάιντ.

3. Ινδικο-Ειρηνικά είδη γνωστά από την Ερυθρά, που αναφέρονται επίσης στην Ανατολική Μεσόγειο, αλλά δεν ευρίσκονται στη Διώρυγα του Σουέζ.

Μπορεί να αναρωτηθεί κανείς γιατί ο ανωτέρω κατάλογος αποδεδειγμένων λεσσεψιανών μεταναστών αφορά μόνο μια ορισμένη κατεύθυνση από την Ερυθρά προς τη Μεσόγειο. Υπάρχουν μόνο λίγες περιπτώσεις αποδεδειγμένης μετανάστευσης προς την αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή από τη Μεσόγειο προς την Ερυθρά θάλασσα.

Χάριν σαφηνείας, το όνομα "λεσσεψιανοί" μετανάστες αναφέρεται στον όγκο των ειδών, που μετανάστευσαν βόρεια,

ενώ τα πολύ λίγα είδη, που κινήθηκαν νότια, ονομάζονται εδώ
Αντιλεσσεψιανοί μετανάστες.

Η Ανατολική Παραλία - Η περιοχή πυρήνας των Λεσσεψιανών μεταναστών.

Οι περισσότεροι από τους Λεσσεψιανούς μετανάστες βρίσκονται κατά μήκος των ακτών του Σινά, του Ισραήλ, Λιβάνου και Συρίας (βλ. εικ. 2) και έτσι μας αναγκάζουν να ασχοληθούμε πιο λεπτομερειακά με την περιγραφή της Ανατολικής υφαλοπεριοχής.

Η Ανατολική παραλία κυριαρχείται από ένα πλατύ υφαλο δημιουργημένο από ιζήματα αποτεθειμένα από το Νείλο. Οι περισσότεροι από τους 100-130 εκατομμύρια τόνους ιλύος που μεταφέρεται ετησίως από το Νείλο αποτέθηκαν στα ανατολικά του Δέλτα από το ρεύμα Coriolis, που κινείται αντίθετα από τους δείκτες του ρολογιού.

Ο υφαλος της ανατολικής παραλίας από το Port Said μέχρι τα περίχωρα της Haifa είναι πλατύς, φτάνει μέγιστο πλάτος 75 χλμ. στον κόλπο του Pelusium στενεύει σε 29 χλμ. έξω από τη Σιρβονική λιμνοθάλασσα πλαταίνει σε 40 χλμ. στο El Arish, και στενεύει βαθμιαία κατά μήκος των ακτών του Ισραήλ από 30 χλμ. έως 3 χλμ. κοντά στα Λιβανικά σύνορα.

Ο πυθμένας του υφάλου σχηματίζεται από ιζήματα του Νείλου μέχρι τη Jaffa ενώ από εκεί μειώνεται η ποσότητα των ιζημάτων. Το βραχώδες στρώμα της βάσης καλύπτεται από το ίζημα για το μεγαλύτερο μέρος του υφάλου. Έξω από τη Σιρβονική λιμνοθάλασσα υπάρχει μια περιοχή πυθμένα από όστρακα με βραχώδη εξογκώματα μεταξύ 10 και 50 μ. βάθους (Gorgy, 1966) Προς βορρά οι πυθμένες γίνονται πάλι ιζηματώδεις).

Σύμφωνα με τον Gilat (1964 η φυσική σειρά των ιζηματογενών πυθμένων βόρεια του Ashdod είναι ως εξής. Ο πυθμένας είναι αμμώδης γύρω στα 20 μ. το ίζημα είναι άμμος ανακατεμένος με ίσες ποσότητες ιλύος και πηλού γύρω στα 35 μ. και στα 46 μ. ο πυθμένας αποτελείται από ιλύ και πηλό.

Η Ανατολική παραλία είναι πρακτικά χωρίς παλίρροιες, διαφορές μεταξύ πλημμυρίδας και αμπώτιδας, που δεν ξεπερνάει συνήθως το πλάτος των 30 εκατοστών.

Το ρεύμα γενικά έχει κατεύθυνση αντίθετη προς τους δείκτες του ρολογιού και είναι σχετικά αδύνατο. Στην περιοχή Port Said - El Arish ο Gorgy (1966) δείχνει για τον Οκτώβρη 1959 και 1960 ταχύτητα 4,5 κόμβων κοντά στο Port Said, η οποία χαμηλώνει κοντά στην Sirbonis σε μόνο 0,8 - 1,0 κόμβους στο El Arish (εικ. 3).

Ο Oren (1970) συμπεραίνει ότι κατά μήκος των ακτών του Ισραήλ τα ρεύματα είναι αδύναμα και αν και υπάρχει ένα σταθερό παραθαλάσσιο ρεύμα που επηρεάζεται από το Coriolis, η διεύθυνση των ρευμάτων επηρεάζεται πάρα πολύ και από τους ανέμους. Κάτω από τέτοιες συνθήκες τα νερά του Νείλου χρειάστηκαν έξι εβδομάδες για να φτάσουν στην Κεντρική ακτή του Ισραήλ (Liebman 1935).

Οι θερμοκρασίες κατά μήκος των ανατολικών ακτών είναι πιθανώς ο σπουδαιότερος παράγοντας στην επιτυχία ή αποτυχία των Λεσσεψιανών μεταναστών στο νέο τους περιβάλλον. Οι χαμηλές χειμωνιάτικες θερμοκρασίες περιορίζουν σοβαρά την αύξηση των μεταναστευτικών πληθυσμών.

Ο Liebman (1935) παρακολούθησε τις ετήσιες

θερμοκρασίες κοντά στη Χάιφα κατά τη διάρκεια 1929-1930 και βρήκε ένα ελάχιστο στο 15,4°C τον Ιανουάριο και ένα μέσο μηνιαίο ελάχιστο 16,60C το Φεβρουάριο.

Σύμφωνα με το Rouch (1945) ελάχιστη θερμοκρασία έξω από τη Βηρυτό μεταξύ 1936-1939 ήταν 17,10C. Η καλοκαιρινή θερμοκρασία εκεί ξεπέρασε τιμές των 280C και 29,40C για τον Αύγουστο (Liebman 1935).

Πολλά έχουν γραφεί για τη διαλυτική επιρροή των πλημμυρών του Νείλου. Δεν υπάρχει όμως ένδειξη αρνητικής επίδρασης για τους Λεσσεψιανούς μετανάστες.

Ο Νείλος κλείστηκε ερμητικά με φράγμα πίσω από το ψηλό φράγμα του Ασουάν το 1965. Από τότε δύσκολα σταγόνα νερού του Νείλου έχει φτάσει στη Μεσόγειο. Αν και δεν αναμένεται στο κοντινό μέλλον καμιά επίδραση στη μετανάστευση των Λεσσεψιανών προς ανατολάς, εν τούτοις ή προς δυσμάς μετανάστευση κατά μήκος της Αφρικανικής παραλίας μπορεί να διευκολυνθεί. (Por 1971).

Σύμφωνα με προβλέψεις επιστημόνων, η παραλιακή γραμμή της νότιας Ανατολικής ακτής αναμένεται να διαβρωθεί βαθμιαία, αφού ο εφοδιασμός με ίζημα έχει διακοπεί. Η λιμνοθάλασσα η Σιρβονική μπορεί να γίνει ανοικτός κόλπος στο όχι πολύ μακρινό μέλλον. Μια αργή αύξηση στην αλατότητα της Ανατολικής Δεκάνης πιθανώς θα ακολουθήσει. Με μια ετήσια εξάτμιση 1300-1500 cm/έτος η απώλεια των νερών του Νείλου θα αρχίσει να γίνεται αισθητή. Μια πιο αλμυρή Ανατολική Δεκάνη, τελικά, θα είναι πιο ευνοϊκή στους Λεσσεψιανούς μετανάστες, με την πρόβλεψη ότι οι θερμοκρασίες δεν θα μειωθούν.

Ανάλυση της Λεσσεψιανής μετανάστευσης

Οι δύο κατάλογοι Λεσσεψιανών μεταναστών περιέχουν σύνολο 204 ειδών. Από αυτά τα 128 θεωρούνται υψηλής πιθανότητας μετανάστες (HPLM) και 76 χαμηλής πιθανότητας (LPLM). Για μια στατιστική ανάλυση ο αριθμός των μεταναστευόντων ειδών είναι πολύ μικρός, αφού οι ειδικές πληροφορίες που έχουμε για κάθε είδος είναι εντελώς άνισες (π.χ. τέσσερεις επιστήμονες για ένα είδος, δύο για άλλο). Γι' αυτό έχουν χρησιμοποιηθεί αριθμητικά σύμβολα σε μια προσπάθεια να εκφράσουν τις παραμέτρους της ανάλυσης χρόνου - απόστασης, που θα παρουσιαστεί πιο κάτω.

Οι πληροφορίες οι συγκεντρωμένες εδώ βασίζονται κατ' ανάγκη σε μη πλήρεις καταγραφές. Αποτελούν ένα ανομοιόμορφο ποσό δεδομένων και σε χρόνο και σε χώρο σχετικά με τις διάφορες ταξινομήσεις. Είναι σαν το ακατέργαστο υλικό, στο οποίο πάντοτε βασίζεται κάθε ζωογεωγραφική ανάλυση μιας ολικής πανίδας.

Παρ' όλη τη δυσκολία η προσπάθεια για ταξινομήσεις έχει γίνει για να έχουμε καλύτερα συμπεράσματα και με την ελπίδα να εμβαθύνουμε περισσότερο στο φαινόμενο της μετανάστευσης.

Ανάλυση χρόνου - απόστασης

193 από τα 204 είδη διαιρέθηκαν στις κατηγορίες που αναφέρονται πιο κάτω (βλ. πίνακα 2). Από αυτά 119 ή 61,65% είναι γνωστά ότι έχουν προωθηθεί μέσω της Διώρυγας του Σουέζ πριν εισβάλουν στη Μεσόγειο. Τα υπόλοιπα 74 είδη ή 38,35% δεν έχουν αναφερθεί από τη Διώρυγα του Σουέζ, είτε λόγω ατελών στοιχείων ή επειδή πέρασαν τη διώρυγα, χωρίς να έχουν εγκαταστήσει σταθερούς πληθυσμούς στον υδάτινο δρόμο.

Ένα δεύτερο σημείο για ανάλυση είναι πιο περίπλοκο: δηλαδή η σχέση που υπάρχει μεταξύ τριών παραμέτρων: (1) η ημερομηνία εγκατάστασης ενός δοσμένου είδους στη Διώρυγα του Σουέζ, (2) η ταχύτητα της μετανάστευσης του στη Μεσόγειο και (3) η περιοχή που κατέχει στη Μεσόγειο.

Γι' αυτές τις τρεις παραμέτρους ο For έχει χρησιμοποιήσει μια σειρά τριών - δεικτών συμβόλων, που ταξινομούνται στις δύο πρώτες περιπτώσεις από "νεότερα" σε "παλαιότερα" και στην τρίτη περίπτωση με "κοντά" - "μακριά". Τα είδη που δεν αναφέρονται από τη Διώρυγα του Σουέζ ορίζονται με το 4.0.0. Σε ένα δείκτη τριών αριθμών σύμβολο κάθε μία από τις τρεις παραμέτρους έχει την ειδική της θέση.

1) Η πρώτη παράμετρος "ημερομηνία και πρώτη αναφορά στη Διώρυγα" υποδιαιρείται σε:

1.0.0 Είδη αναφερόμενα από τη διώρυγα πριν από το 1906.

2.0.0 Είδη αναφερόμενα από τη διώρυγα πριν το 1930.

3.0.0 Είδη αναφερόμενα από τη διώρυγα μετά το 1930.

4.0.0 Είδη μη αναφερόμενα από τη διώρυγα του Σουέζ.

2) Η δεύτερη παράμετρος, "εμφάνιση μέσα στη Μεσόγειο" διαβαθμίζεται ως εξής:

0.1.0 Είδη αναφερόμενα στη Μεσόγειο πριν το 1929.

0.2.0 Είδη αναφερόμενα στη Μεσόγειο πριν το 1955.

0.3.0 Είδη αναφερόμενα στη Μεσόγειο μετά το 1955.

3) Η περιοχή η κατεχόμενη στη μεσόγειο ταξινομείται σε τέσσερις κατηγορίες, σύμφωνα με μια υποδιαίρεση σε τμήματα βασισμένη σε προκαταρκτικές πληροφορίες.

0.0.1 Είδη περιορισμένα στην περιοχή της Αλεξάνδρειας στη Δύση και της ακτής του Σινά στην Ανατολή.

Αυτά είναι είδη, τα οποία δεν εγκατέλειψαν, ή δεν μπόρεσαν να εγκατασταθούν πέρα της άμεσης γειτονιάς της εξόδου της Διώρυγας.

0.0.2. Είδη τα οποία έχουν προωθηθεί κατά μήκος της Ανατολικής ακτής και έχουν αναφερθεί κατά μήκος των ακτών του Ισραήλ, του Λιβάνου και της Συρίας.

0.0.3. Είδη, τα οποία έχουν φτάσει στην περιοχή του Iskenderun και της Μερσίνας στην ανατολική γωνία της Ανατολίας και έχουν προχωρήσει μακριά, όσο η Ρόδος, ή έχουν αναφερθεί από τα νησιά της Κύπρου και της Κρήτης.

0.0.4. Είδη που είναι γνωστά από τη Βόρεια Αφρικανική παραλία, δυτική της Αλεξάνδρειας, ή από τα νησιά της Σικελίας, Μάλτας κλπ. δηλαδή από τα δυτικά όρια της Ανατολικής Μεσογείου.

Λαμβάνοντας υπ' όψη και τα είδη της Διώρυγας του Σουέζ και εκείνα που δεν αναφέρονται από τη Διώρυγα, υπάρχουν 48

δυνατοί συνδυασμοί. Αυτά παρουσιάζονται σε ένα διάγραμμα σκακιέρα (πίνακας 2) που δείχνει επίσης τον αντίστοιχο αριθμό του είδους.

Από τον κατάλογο των 204 μεταναστών, μόνο 193 είδη έχουν προμηθευτεί με τέτοια σύμβολα. Τα απομένοντα 12 είδη δεν έχουν περιληφθεί σ' αυτήν την ανάλυση για διάφορους λόγους. Αυτά είναι είδη που βρίσκονται ακόμη σε μια αβέβαιη κατάσταση, ή αντιπροσωπεύουν μια ομάδα εξαιρετική από οικογενειακή άποψη.

Ένα τελευταίο σημείο που αξίζει να μνημονευθεί είναι ότι στην αυστηρά χρονολογική έννοια τα 2.0.0. είδη είναι σύγχρονα με τα 0.1.0 είδη και τα 3.0.0. είδη με τα 0.2.0., 0.3.0. είδη.

Το γεγονός ότι μόνο 1 είδος από 119, το *Chama broderipi* είναι ένα 3.1.0. είδος, δηλαδή ένα είδος αναφερόμενο από τη Μεσόγειο, πριν να αναφερθεί από τη Διώρυγα του Σουέζ, είναι ενθαρρυντικό για την υπευθυνότητα των γνώσεών μας. Επιπλέον το *chama b.* είναι ένα 3.1.1. είδος, δηλαδή ένα, το οποίο δεν εκτείνεται πέρα από την άμεση γειτονία της εξόδου της Διώρυγας. Έτσι για τη μεγάλη πλειοψηφία των λεσσεψιανών μεταναστών ο κανόνας είναι προηγούμενη παρουσία στη Διώρυγα του Σουέζ, πριν να εισέλθουν στη Μεσόγειο.

Ποιός είναι ο αριθμός των μελλοντικών μεταναστών σε κάθε μία από τις τρεις περιόδους; Στην πρώτη περίοδο (πριν το 1906) 39 από τα είδη, που βρίσκονται στη Διώρυγα (1.0.0 είδη) τελευταία έγιναν λεσσεψιανοί μετανάστες.

Στη δεύτερη περίοδο (1906-1930) 55 είδη (2.0.0)

προστέθηκαν. Η αύξηση του αριθμού των μεταναστών των ευρισκομένων στη Διώρυγα κατά τη διάρκεια της τρίτης περιόδου (μετά το 1930) ήταν μόνο 25 είδη (3.0.0) Αυτά τα αποτελέσματα μπορούν να ερμηνευθούν με δύο συμπληρωματικούς τρόπους:

1. Υπήρξε μια αύξηση του αριθμού των δυνητικών μεταναστών μέσα στην πανίδα της Διώρυγας, ενώ δεν υπήρχαν αρκετές νέες είσοδοι δυνητικών μεταναστών από την Ερυθρά θάλασσα για να εξισορροπήσουν τον αριθμό ειδών, που είχαν μεταναστεύσει μέσα στη Μεσόγειο. Μια πιο απλή εξήγηση είναι ότι υπάρχει περιορισμένο απόθεμα ειδών της Διώρυγας του Σουέζ, από το οποίο στρατολογούνται οι μετανάστες.

2. Η χρονολογική διαφορά μεταξύ 3.0.0 και 0.3.0 είναι πολύ συντομότερη από ότι μεταξύ των χρονολογικά παλαιότερων συνδιασμών. Τελικά μόνο τα είδη 3.0.0 κατόρθωσαν να αναδυθούν από τη Διώρυγα κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών.

Υπάρχουν μόνο 41 είδη από 193 (21,24%) που είναι 0.0.1. είδη, δηλαδή περιορισμένα στη γειτονιά της εξόδου της Διώρυγας (εικ. 4).

Η μεγάλη πλειοψηφία των Λεσσεψιανών μεταναστών βρίσκεται κατά μήκος των Ανατολικών ακτών (0.0.2).

106 είδη έχουν φτάσει στην Ανατολική ακτή (54,92%). Μεταξύ των 0.0.3 ειδών είναι 31 άλλα είδη, τα οποία μπορούν να βρεθούν στην Ανατολική ακτή. Η 0.0.4 περιοχή των Βορείων Αφρικανικών ακτών έχει τέσσερα είδη κοινά με την 0.0.2. Αυτό ανεβάζει τον αριθμό των Λεσσεψιανών μεταναστών, που ζουν

κατά μήκος των ακτών του Ισραήλ - Λιβάνου - Συρίας, σε 141, ή 71,28% του συνόλου.

Μόνο 40 είδη έχουν φτάσει στην ακτή της Ανατολίας, Ρόδου, Κύπρου και στην περιοχή Κρήτης - Σαντορίνης. Το μακρύτερο σημείο, που φτάστηκε κατά μήκος της παραλίας της Ανατολίας είναι το νησί της Ρόδου.

Η βαθμιαία σε εκτατεμένες ακτές προώθηση των Λεσσεψιανών μεταναστών κατά μήκος των Ασιατικών ακτών είναι καλά τεκμηριωμένη. Αυτό μπορεί να το δει κανείς, αν συγκρίνουμε τα Λεσσεψιανά είδη της Κύπρου, με εκείνα της Ρόδου. Η Κύπρος είναι πολύ πιο κοντινή προς την έξοδο της Διώρυγας του Σουέζ στο Port Said, αλλά πολύ πιο μακρινή από τη στεριά, ενώ η Ρόδος είναι πολύ πιο μακρινή από τη Διώρυγα, αλλά πλησιέστερη προς τη στεριά. Υπάρχουν 18 είδη γνωστά από την Κύπρο και 11 είδη από τη Ρόδο. Τα κρύα νερά έξω από την Κυπριακή ακτή πιθανώς παίζουν ρόλο (Gilat, 1974) στην μείωση της Λεσσεψιανής πανίδας αυτού του νησιού, το οποίο βρίσκεται όχι μακριά από την ανατολική ακτή με τον πλούτο των Λεσσεψιανών μεταναστών.

Οι πιο επιτυχημένοι μεταξύ των Υψηλής πιθανότητας Λεσσεψιανών Μεταναστών (HPLM) αναφέρονται κατωτέρω:

ΦΥΤΑ

Hypnaea valentiae

Halophila stipulacea

ΔΕΚΑΠΟΔΑ

Charybdis longicollis

ΨΑΡΙΑ

Dussumiera acuto

Hemiramphus far

Holocentrus ruber

Himantura uarnak

Metapenaeus monoceros

Myra fugax

Penaeus japonicus

Penaeus semisulcatus

Portunus pelagicus

Thalamita poissoni

Trachypenaeus curvirostris

οστρακόδεσμα

Brachidontes variabilis

Malleus regula

Leiognathus Klunzingeri

Pranesus pinguis

Saurida undosquamis

Siganus luridus

Siganus rivulatus

Sphaeroides spadiceus

Sphyraena chrysotaenia

Stephanolepis diaspros

Upeneus Moluccensis

Μια πιθανή πρόσθεση:

Pinctada radiata (οστρακόδεσμα)

Η επιτυχία αυτών των ειδών μπορεί να ιδωθεί επίσης στην περίπτωση μας σαν αποτέλεσμα του παράγοντα χρόνου. Αν υπολογίσουμε την αναλογία επί τοις εκατό των 0.0.3. και 0.0.4. ειδών (των περισσότερο μακριά εξαπλωμένων λεσσεφιακών μεταναστών) ως λειτουργία της πρώιμης ή όψιμης μεταναστευτικής τους προώθησης, τα αποτελέσματα είναι πειστικά: ανάμεσα από τα είδη που μπήκαν στη Διώρυγα την πρώτη περίοδο (1.0.0) 33,33% είναι 0.0.3. και 0.0.4. όπως συγκρίνονται με 16,36% την δεύτερη περίοδο (2.0.0) και 20% την τρίτη περίοδο (0.0.3.). Η κατάσταση είναι όμοια όταν ελέγξουμε την αναλογία επί τοις εκατό των 0.0.3. και 0.0.4. ειδών σε σχέση με την περίοδο εμφάνισής τους στη Μεσόγειο: είναι 34,78% μεταξύ των 0.1.0 ειδών, μόνο 25,92% μεταξύ των 0.2.0, και 21,34% μεταξύ των 0.3.0 ειδών. Αυτό επίσης δείχνει ότι η εξάπλωση των λεσσεφιακών μεταναστών είναι μια βαθμιαία μεταναστευτική πορεία, στην οποία παθητική ή συμπτωματική μεταφορά δεν παίζει σημαντικό ρόλο. Η σχετικά υψηλή ευρυαλότητα των πρώιμων εποίκων της Διώρυγας θα μπορούσε να είναι ευεργετική στην περαιτέρω κίνησή τους μέσα στη Μεσόγειο.

Η Ποικιλία των Λεσσεψιανών Μεταναστών

Αν διαμοιράσουμε τους υψηλής πιθανότητας Λεσσεψιανούς μετανάστες (HPLM) σύμφωνα με την ταξινόμηση, τότε από τα 128 είδη, τα οστρακοειδή αποτελούν το 27,34%, τα οστρακόδερμα και οι ιχθείς το 21,09% (Πίνακας 3). Τα φυτά (από τις πλαγκτονικές άλγες μέχρι το ανθοφόρο φυτό *Halophila* το 10,93%. Το υπόλοιπο διαιρείται μεταξύ έξι άλλων φύλων (*Porifera*, *Coelenterata*, *Polychaeta*, *Bryozoa*, *Chordata*, *Echinodermata*).

Αν οι χαμηλής πιθανότητας Λεσσεψιανοί μετανάστες προστεθούν, το σύνολο είναι 204 είδη και η αναλογία επί τοις % κατά φύλα μεταβάλλεται κάπως.

Είναι ενδιαφέρον να παρακολουθήσουμε πως οι πέντε μεγάλες ομάδες συμπεριφέρονται, όσον αφορά την επέκτασή τους στη Μεσόγειο.

Τα ψάρια είναι η πρώτη ομάδα Λεσ-μεταναστών που έχουν εξαπλωθεί μακρύτερα προς "Δύση" στον κόλπο του Τάραντα, τη Λαμπεδούσα και την Τυνησία (εικ. 5).

Σαν ομάδα, τα Δεκάποδα είναι οι δεύτεροι καλύτεροι εποίκιστές, ιδίως τα *Penaeidae* (με 4 είδη), τα *Portunidae* (με 3 είδη) και *Myra Fugax* από τα *Leucosidae*. Τα δεκάποδα δεν έχουν πολύ επεκταθεί στη Δυτική περιοχή. Δεν έχουν προχωρήσει κατά μήκος της ακτής πέρα από τη Ρόδο. Το *Portunus* τυχαία θα μπορούσε να έχει φτάσει στη Σικελία. (εικ. 6).

Τα οστρακόδερμα είναι στην τρίτη θέση: μόνο το *Brachidontes variabilis* έφτασε στη Σικελία και το *Malleus*

regula στην Κύπρο. Υπάρχουν όμως μερικές αμφίβολες περιπτώσεις μετανάστευσης προς τα δυτικά π.χ. το *Pinctada radiata* είναι μια ειδική περίπτωση.

Οι άλγες και οι πολύχαιτοι ακολουθούν ένα τρόπο παθητικής μεταφοράς. Η μόνη γνωστή τοποθεσία τους είναι η Κρήτη, όπου αναφέρονται από το Harmelin (1969) polychaetes.

Υπάρχουν πολύ λίγα πλαγκτονικά είδη μεταξύ των λεσσεψ. μεταναστών. Εδώ βρίσκουμε μόνο δύο διάτομα: *Chaetoceros coarctatus* και *Rhizosolentia indica* και τρία είδη κωπηπόδων calanoida: *Acartia Centrura*, *Calanopia elliptica* και *Calanopia media*.

Απ' όλα αυτά και από μερικά γεγονότα, μπορούμε να σχεδιάσουμε τον κατάλογο των ιδιοτήτων που κάνουν ένα επιτυχημένο λεσσεψ. μετανάστη. (Πίνακας 4).

Αυτές οι δέκα βιολογικές ιδιότητες του πίνακα 4 μπορούν να υποδιαιρεθούν σε δύο κατηγορίες: α) υποχρεωτικές β) όχι αναγκαίες. Είναι φανερό ότι κάθε λεσσεψιανός μετανάστης έχει να εκπληρώσει υποχρεωτικά τρεις όρους: α) να είναι ευρύαλο, για υψηλές αλατότητες β) να μην είναι επιλεκτικό, όσον αφορά το υπόστρωμα και γ) να είναι ευρυφάγο, να μην τρέφεται επιλεκτικά.

Η ευρυθερμία είναι χρήσιμη αλλά όχι αναγκαία. Στενυαλότητα, μονοφαγία και απαιτήσεις υποστρώματος είναι οι κύριοι παράγοντες που αποκλείουν ένα είδος από λεσσεψιανό μετανάστη.

Ένα πολύ σημαντικό θέμα για έρευνα που αναφέρεται στη λεσσεψ. μετανάστευση και έχει μόνο πρόσφατα προσεγγιστεί,

είναι η μελέτη της παρασιτικής πανίδας των μεταναστευτικών.

Η έρευνα μπορεί να είναι σημαντική από τρεις απόψεις:
1) Η συγκριτική παρασιτολογία μπορεί να δώσει πρόσθετες ιδέες, να επιβεβαιώσει ή να ανασκευάσει συμπεράσματα. 2) Μπορεί να εξηγήσει την επιτυχία του μεταναστεύοντος στο νέο του περιβάλλον και 3) μπορεί να δείξει αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τοπικών και νεοφερμένων ειδών και να αποκαλύψει απειλή επιδημιών.

Τα μόνα στοιχεία που έχουμε είναι εκείνα που αφορούν ιχθυοπαράσιτα. Σύμφωνα με τον Parerna (1972) παράσιτα μπορούν να εισαχθούν από μεταναστεύοντα ψάρια και στη συνέχεια να μολύνουν τον προϋπάρχοντα πληθυσμό. Είναι ακόμη φανερό ότι μερικά είδη παρασίτων πρέπει να προστεθούν στον κατάλογο των Δεσσεψιανών μεταναστών.

Αποικιστική επιτυχία των Λεσσ. μεταναστών

Πολύ λίγα έχουν γίνει για να μπορέσουμε να καταλάβουμε ακριβώς το λόγο της επιτυχίας των Λεσσεψιανών μεταναστών. Δεν έχουμε επαρκείς πληροφορίες για το πώς συγκροτήθηκαν οι μεταναστεύοντες πληθυσμοί, ποιά ήταν η εξάρτησή τους από τους παράγοντες του περιβάλλοντος και ποιές οι αλληλεπιδράσεις τους με τα προϋπάρχοντα είδη.

Σε πάρα πολλές περιπτώσεις είμαστε αναγκασμένοι να δεχτούμε ευκαιριακά συλλεκτικά στοιχεία, από σκόρπιες τοποθεσίες. Αυτός ο τυχαίος χαρακτήρας των γνώσεών μας γίνεται πολύ περισσότερο αισθητός αν δοκιμάσουμε να φτάσουμε σε ποσοτικά ή οικολογικά συμπεράσματα.

Ένα περιστατικό όμως είναι πέρα από κάθε αμφιβολία: Οι Λεσσεψιανοί μετανάστες είναι επιτυχημένα είδη και δεν υπάρχουν παραδείγματα για το αντίθετο.

Μερικές πληροφορίες υπάρχουν από τρεις οικολογικές κατηγορίες μεταναστών: 1) ψάρια μεγάλου βάθους, 2) παραλιακή επιφάνειας - πυθμένα μακροπανίδα και 3) μεσοπαλιρροιακή βραχοδίαιτη πανίδα.

Ο ρόλος που παίζεται από τα ψάρια μεταξύ των Λ. Μεταναστών έχει δείχτει ότι είναι πολύ σημαντικός. Σύμφωνα με τους Ben-Tuvia (1972), 11,6% από τα είδη ψαριών κατά μήκος της ακτής του Ισραήλ είναι μετανάστες από την Ερυθρά θάλασσα. Κατά το Γεώργιο Αθανασίου (1966) πέντε από τα είκοσι έξι εμπορικά σημαντικά ψάρια, που πιάνονται παραλιακά με μεγάλα δίχτυα στον Κόλπο του Αγίου Γεωργίου του Λιβάνου είναι μετανάστες.

Η ανάλυση της αλιευτικής στατιστικής της Ισραηλινής αλιείας δίνει πολύ ενδιαφέρουσες πληροφορίες, που αφορούν λίγα μεταναστεύοντα είδη, ενώ οι αποβάθρες πελαγικής αλιείας αποτελούνται κυρίως από το αυτόχθονο είδος *Sardinella aurita* (Ben-Tuvia, 1973. Τα πελαγικά Λεσσεψιανά μεταναστευτικά αποτελούν κυρίως βασική τροφή για τα μεγάλα ανοικτής θάλασσας αρπαχτικά. Μερικά Λεσσεψιανά είδη εμφανίστηκαν στα περιεχόμενα του στομάχου του μικρού τόνου *Euthynnus alletteratus*, το *Hemiramphus far* και το *Pranesus pinguis*. Σημαντικές είναι οι ενδείξεις που αφορούν άμεσο ή έμμεσο ανταγωνισμό μεταξύ ειδών.

Το πρώτο ζευγάρι ειδών, που έχει ερευνηθεί είναι από τα Mullidae: Το τοπικό *Mullus barbatus* και το μεταναστευτικό *Upeneus moluccensis*. Ο Wirsrubski (1953) θεώρησε ότι το 10-15% της αλιείας των Mullidae τα έτη 1946-1950 ήταν μεταναστευτικά είδη. Από το 1954 το Λεσσεψιανό είδος *upeneus moluccensis* έχει σταθερή αναλογία 30% (Ben-Tuvia, 1973. Η θερμοκρασία παίζει σημαντικό ρόλο στην ποσοτική σχέση *Mullus* και *Upeneus*.

Το *Saurida* ανταγωνίζεται τον *Merluccius*. Η *Saurida* πιάνεται σε βάθος 80μ. Ο *Merluccius* εμφανίζεται το καλοκαίρι κάτω από αυτό το βάθος. Η τροφή τους είναι όμοια αποτελείται από σαρδέλλες και τελευταία από δύο Λεσσεψιανά ψάρια: τα *Leiognathus Klunringeri* και *Upeneus asymmetricus*.

Ο Popper θεωρεί ότι το *Siganus rivulatus* ευδοκιμεί σε βάρος του τοπικού ψαριού *sargus*. Ανάμεσα στα *Barracudas* ο μετανάστης *Sphyraena chrysotaena* αποτελεί το μισό από τις

φαριές, ενώ τα δύο τοπικά *S. Sphyraena* και *S. Viridensis* αποτελούν το άλλο μισό (Ben-Tuvia, 1973).

Αφού κι εδώ τα τοπικά είδη δεν έχουν εξαφανιστεί δύο λογικά συμπεράσματα μπορούμε να βγάλουμε: 1) Τα μεταναστευτικά προσαρμόστηκαν με καλύτερη εκμετάλλευση της διαθέσιμης τροφής 2) Εμπλουτίστηκε η τροφική βάση με την προσθήκη των μεταναστευτικών ειδών.

Στην περίπτωση της γαρίδας μετανάστη και των καρκινοειδών η μετανάστευση έχει καταλήξει σε καλύτερη εκμετάλλευση της προϋπάρχουσας τροφικής βάσης.

Υπάρχουν έξι είδη εμπορεύσιμης γαρίδας στη λεκάνη της Ανατολής. Τέσσερα από αυτά είναι λεσσ. μετανάστες: τα *Penaeus japonicus*, *P. semisulcatus*, *Metapenaeus monoceros* και *M. Stebbingi*. Κατά τον Tender η μεταναστεύουσα γαρίδα αποτελεί το 80% της γαρίδας του Ισραήλ.

Η επιτυχία των εποίκιστικών καβουριών είναι σημαντική. Ο Gilat (1964) βρήκε το είδος του κάβουρα *Charybdis longicollis* σαν ένα κυρίαρχο τύπο του βυθού έξω από το Rubín μεταξύ 1960-1962.

Δύο είδη καβουριών, το λεσσεψ. *Portunus pelagicus* και ο *Callinectes sapidus*, είναι αρκετά κοινά στα αλιεύματα από βάθη 15-20 μ. κατά μήκος της Αιγυπτιακής και της ακτής του Σινά (Gorfy, 1966).

Είναι ενδιαφέρον να αναλύσουμε τη σημασία των Λ. μεταναστών μέσα στην ποικιλία των ειδών που χαρακτηρίζει τα διάφορα βάθη της περιγραφής του El Arish (Gilat, 1969).

Μεταξύ 5-8 οργυές 1 Λεσσεψιανός από 9 συχνάζοντα είδη.

Μεταξύ	Οργυές	Λεσσεψιανός	από	συχνάζοντα	είδη
" 10	" 5	"	" 10	"	"
" 12	" 7	"	" 12	"	"
" 20-25	" 3	"	" 18	"	"
" 30-40	" 1	"	" 19	"	"
" 50-100	" 2	"	" 30	"	"

Ο κόλπος της Άκρας είναι μια πολύ ευνοϊκή θέση για τους μετανάστες της Ερυθράς θάλασσας. Ο Κόλπος προστατεύεται από την ανοικτή θάλασσα από πρόσθετες κατασκευές του παλιού λιμανιού. Η μόλυνση είναι ελάχιστη, τα νερά ήσυχα και ζεστά. Αυτό το περιβάλλον παρουσιάζει τους πιο άφθονους πληθυσμούς του μαργαριταροφόρου στρείδιου *Pinctada radiata* στις ακτές του Ισραήλ: Το μαργαριταροφόρο στρείδι σχηματίζει ολόκληρες κοραλλιόμορφες κατασκευές.

Εδώ βρίσκονται τεράστιες συγκεντρώσεις του ερυθρόχρωμου μετανάστη κάβουρα *Ategratis roseus*, αυτό το είδος πρωτο αναφέρθηκε το 1961 στη Μεσόγειο.

Ο μικρός θαλάσσιος αστερίας *Asterina wega* είναι πολυσύχναστος και η εμφάνισή του είναι παράλληλη με την εξαφάνιση του αυτόχθονου *Asteria gibbosa*.

Λίγα συμπεράσματα μπορούμε να έχουμε από την ανάλυση των σχετικά σπάνιων στοιχείων που διαθέτουμε.

1. Σύμφωνα με τις σκέψεις του Gilat (1969) οι Λεσσ. μετανάστες μοιάζουν σα να έχουν στην αρχή μικρούς πληθυσμούς, που "περιμένουν" ένα ευνοϊκό περιβαλλοντικό επεισόδιο, για να οικοδομήσουν ένα σημαντικό πληθυσμό.

2. Σε συμφωνία με τους Ben-Tuvia (1973) ο Port πιστεύει ότι η θερμοκρασία είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας στην

επιτυχημένη συγκρότηση μεταναστευτικού πληθυσμού.

3. Οι Λεσσ. μετανάστες είναι πολύ επιτυχημένοι σε ενδιάμεσα βάθη, μεταξύ 20-40 μ. σε ανάμεικτους αμμώδεις και λασπώδεις πυθμένες. Οι κάτοικοι των βράχων προτιμούν τις παραλίες. Ο λόγος είναι η ισχυρή ψύξη των ξέβαθων νερών το χειμώνα και η έκθεση στο κρύο σε υψηλότερη μεσοπαλιρροιακή στάθμη. Συνήθως το όριο βάθους των Λεσσ. μεταναστών είναι 70-80 μ. Αυτό το βάθος κατά το Oren (1970) έχει ολόκληρο το έτος όριο θερμοκρασίας 18°C.

4. Ένας δεύτερος λόγος για την προτίμηση βάθους των Λεσσ. μεταναστών είναι η μη επιλογή υποστρώματος. Αυτό αποτελεί πλεονέκτημα, γιατί μπορούν να ζήσουν σε ανάμεικτους πυθμένες αμμώδεις - λασπώδεις, ακόμη και σε βραχώδεις.

5. Εκτός από την περίπτωση της *Asterina gibbosa* δεν υπάρχει άλλη περίπτωση, κατά την οποία ένα Λεσσεψ. μεταναστευτικό είδος, να έχει αντικαταστήσει εντελώς ένα τοπικό.

Ο κανόνας είναι μια διευθέτηση μεταξύ του τοπικού και του μεταναστευτικού έτσι ώστε το τοπικό είδος να διατηρήσει την κυριαρχία του σε βαθύτερους, δηλαδή ψυχρότερους πυθμένες.

6. Μόνο στην περίπτωση των *Saurida* και *Merluccius* έχουμε απόδειξη ανταγωνισμού για την ίδια τροφή (οργανισμό). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις (εξαίρεση της *asterina wega* προς *A. gibbosa*) ο μετανάστης τακτοποιείται πολύ καλά με τον τοπικό ανταγωνιστή του. (πίνακας 5).

Φαίνεται η ικανότητα μεταφοράς του περιβάλλοντος της

Ανατολής, σαν να επιτρέπει πρόσθετους δεσμούς στις τροφικές αλυσίδες.

Το γεγονός ότι τουλάχιστον 41 είδη από συνολο 204 Λεσσεψιανών μεταναστών έχουν γίνει πολύ κοινά στη Δεκάνη της Ανατολής, είναι φανερή απόδειξη της επιτυχίας της μετανάστευσης.

Από τα 41 είδη μόνο τα 6 ή 7 είναι γνωστά στη Διώρυγα του Σουέζ. Φαίνεται πως, η επιτυχία των Λεσσεψιανών να εγκαθιδρύσουν μεγάλους πληθυσμούς κατά μήκος της ακτής της Ανατολής δεν επηρεάζεται από την πρώιμη είσοδο των ειδών στη Διώρυγα ή στη Μεσόγειο.

Αντιλεσσεψιανοί μετανάστες

Μετά τη διάνοιξη της Διώρυγας του Σουέζ οι επιστήμονες περίμεναν ένα "ανακάτεμα πανίδων" όμως εντόπισαν ότι τα μεταναστευτικά φαινόμενα ήταν μονόδρομα. Δηλαδή από την Ερυθρά στη Μεσόγειο και όχι από τη Μεσόγειο στην Ερυθρά.

Οι Ben-Tuvia (1966) πίστεψαν ότι αυτό το αποτέλεσμα οφείλεται στην πλούσια και ποικίλη πανίδα ψαριών της Ερυθράς εν αντιθέσει με τη φτωχή πανίδα της Μεσογείου. Ο Boscaiu (1973) εντοπίζει την αιτία στις μεγαλύτερες ανταγωνιστικές ικανότητες και στις ικανότητες εξάπλωσης της πανίδας της Ερυθράς. Ο Fox, ο Steinitz και πολλοί άλλοι συγγραφείς αναζητούν την αιτία στο γεγονός ότι τα ρεύματα από τη λίμνη Timsah προς βορά κινούνται βόρεια το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Οι λόγοι που εντόπισε ο Fox ήταν πρώτον η προηγούμενη προσαρμογή των οργανισμών της Ερυθράς στις συνθήκες της Διώρυγας του Σουέζ και της Δεκάνης της Ανατολικής Μεσογείου και δεύτερον το ανταγωνιστικό "κενό" στην Αν. Μεσόγειο.

Από το 1969 που ο Fox πρωτοχρησιμοποίησε τον όρο "Λεσσεψιανή μετανάστευση" έχει γίνει συνώνυμος με την αποδημία από την Ερυθρά θάλασσα προς τη Μεσόγειο.

Εμείνη την εποχή ο κατάλογος ειδών που αποδημούσαν προς την Ερυθρά περιείχε 16 είδη από τα οποία τα μισά τουλάχιστον ήταν περιπτώσεις αμφιβόλου αξίας.

Πρόσφατα όμως έχουν εμφανιστεί αρκετές εκδόσεις που δίνουν μιά άλλη εικόνα της αντιλεσσεψιανής μετανάστευσης.

Οι Ben-Tuvia (1971-1975) αναφέρουν τη σύλληψη δύο

Ατλαντομεσογειακών ψαριών στον κόλπο του Σουέζ. Στη συνέχεια ένα σύνολο 53 ειδών έχουν κατά καιρούς και από διαφορετικούς ερευνητές θεωρηθεί ως μετανάστες από τη Μεσόγειο στην Ερυθρά Θάλασσα.

Όμως όπως φαίνεται και από σχόλια στον κατάλογο αυτό οι περισσότερες περιπτώσεις είναι αμφιβόλου αξίας. Οι μόνες πειστικές περιπτώσεις εντοπίζονται ανάμεσα σε 13 είδη ψαριών γνωστά μόνο από το λιμάνι του Σουέζ. Στον ανοιχτό κόλπο είναι αμφίβολη η παρουσία τους. Μόνο τα ψάρια *Picentrarchus punctatus* και *Liza aurata* έχουν βρεθεί στη λιμνοθάλασσα el Bilaiyim. Το σύνολο σχηματίζεται από 32 είδη πολυχαιτών και 11 είδη υδροειδών.

Συνοπτικά η αντιλεσσεψιανή μετανάστευση δεν μπορεί να συγκριθεί με τη λεσσεψιανή: Είναι απλά μια εξάπλωση παθητικής μεταφοράς με τα διερχόμενα καράβια κατά μήκος μιας μεγάλης υδάτινης οδού, ίσως της πιο πολυσύχναστης πριν το 1967, που μετέφερε το 20% των παγκόσμιων φορτίων κάθε χρόνο.

Επίλογος

Τα φαινόμενα, με τα οποία μπορεί να συγκριθεί η μετανάστευση των Λεσσεψιανών ειδών, είναι άλλες ναυτιλιακές διώρυγες καθώς και κινήσεις πανίδας στις μετα-παγετώδεις μεσογειακές θάλασσες (Por, 1972, 1975).

Μια επιλογή αυτών των φαινομένων σχηματίζει τον επόμενο χρονολογικό κατάλογο.

1. Η διάνοιξη της Μαύρης Θάλασσας στη Μεσόγειο, μέσω του Βοσπόρου 10.000 χρόνια πριν.

2. Η επαφή που δημιουργήθηκε ανάμεσα στη Βαλτική και τη Βόρεια Θάλασσα περίπου 7.000 χρόνια πριν.

3. Η τεχνητή, ιστορική προ-Λεσσεψιανή διώρυγα ανάμεσα στην Ερυθρά και τη Μεσόγειο Θάλασσα, μέσω του Νείλου 3.200-1.300 χρόνια πριν.

4. Η Διώρυγα του Welland ανάμεσα στον Ατλαντικό και τις Μεγάλες Λίμνες, με παράκαμψη των καταρακτών του Νιαγάρα το 1829.

5. Η Διώρυγα του Σουέζ του Lesseps - 1869.

6. Ο Ισθμός της Κορίνθου ανάμεσα στον Κορινθιακό κόλπο (Ιόνιο Πέλαγος) και τον κόλπο της Αίγινας (Αιγαίο Πέλαγος) 1893.

7. Η Διώρυγα ανάμεσα του Elbe στη Βόρεια Θάλασσα και του κόλπου του Kiel στη Βαλτική - 1895.

8. Η Διώρυγα του Παναμά, ανάμεσα στον κόλπο Παναμά (ειρηνικός ωκεανός) και την Καραϊβική (ατλαντικός ωκεανός - 1914).

9. Η Διώρυγα Βόλγα-Ντον, που συνδέει την Κασπία και τη

Μαύρη Θάλασσα μέσω των δύο ποταμών 1953.

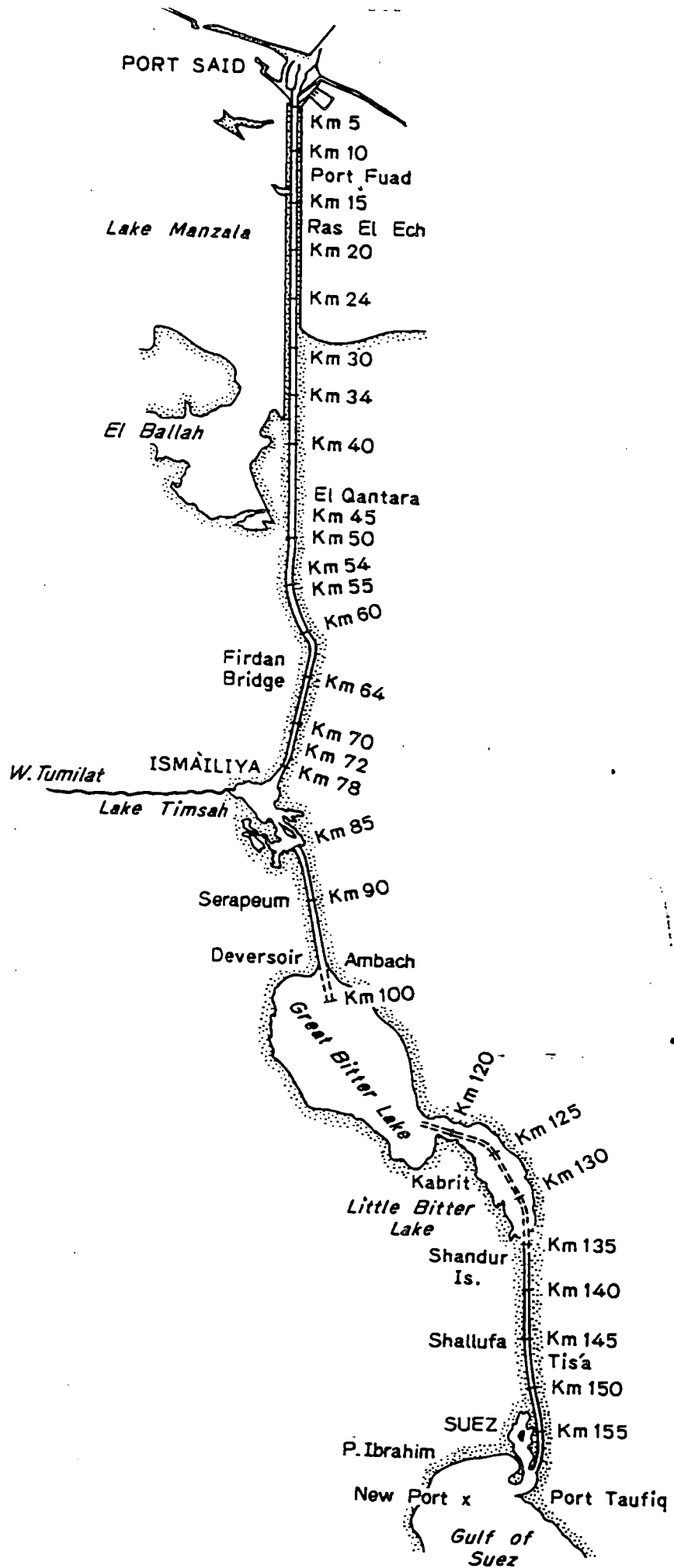
Σήμερα ο αντίκτυπος της επίδρασης του ανθρώπου πάνω στη φύση είναι από τα πιο σημαντικά θέματα που ερευνώνται όλο και περισσότερο. Η Λεσσεψιανή μετανάστευση δεν αποτελεί παράδειγμα κακής επίδρασης του ανθρώπου πάνω στη φύση. Η μετανάστευση αυτή είναι ένα ανθρώπινο δημιούργημα μόνο στο γεγονός της διάνοιξης ενός δρόμου για τη θαλάσσια πανίδα από το Γάλλο διπλωμάτη - μηχανικό Lessers.

Η διασπορά των μεταναστών είναι όμως μια τελείως φυσική διαδικασία, ένα ζωογεωγραφικό γεγονός, που περιλαμβάνει μια ολόκληρη βιολογική επαρχία στη θάλασσα και μια ολόκληρη πανίδα και χλωρίδα. Σε ισοτιμία όμως με άλλα σύγχρονα βιολογικά φαινόμενα και περιβάλλοντα η μετανάστευση των Λεσσεψιανών ειδών κινδυνεύει εξ ίσου από τη μόλυνση και την παρέμβαση του ανθρώπου στο περιβάλλον.

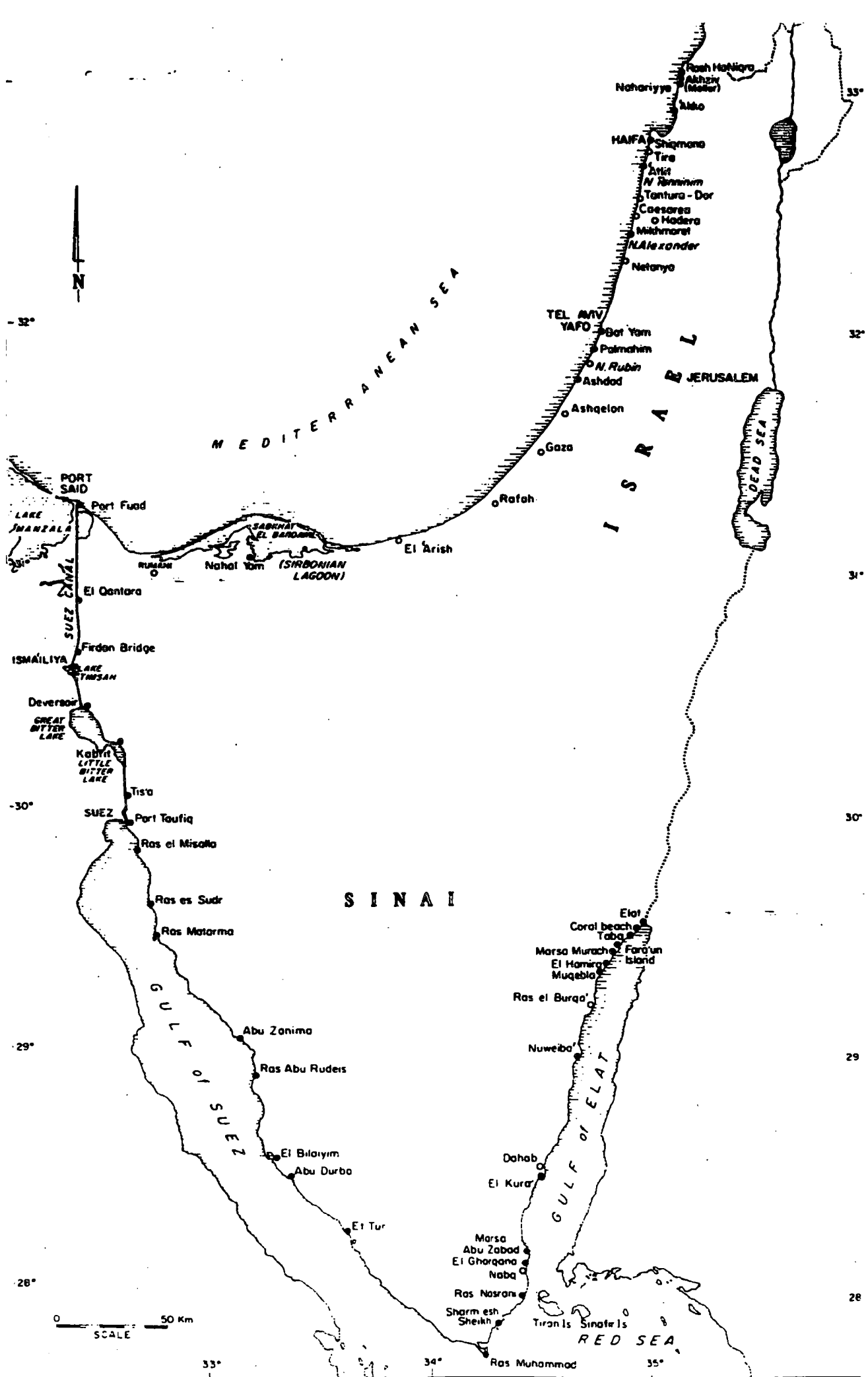
Αν πρέπει να κλείσουμε τη μελέτη αυτή με λίγα λόγια για το μέλλον της αποδημίας των Λεσσεψιανών θα πρέπει να αναφερθούμε ιδιαίτερα στη μόλυνση.

Ο κόλπος του Σουέζ μολύνεται όλο και περισσότερο από τις πετρελαιοπηγές. Στη ναυσιπλοΐα της διώρυγας τα τάνκερ καταλαμβάνουν ένα πιο κυρίαρχικό ρόλο από πριν. Η μόλυνση του πετρελαίου, που χτυπά κυρίως τους οργανισμούς που είναι κοντά στην ακτή, μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη φυσική εξέλιξη της μετανάστευσης και εξάπλωσης των ειδών. Οι αποχετεύσεις και τα χημικά απόβλητα θα παίξουν κι αυτά το ρόλο τους. Η θερμική μόλυνση θα δημιουργήσει άραγε ευνοϊκές συνθήκες για τους Λεσσεψιανούς μετανάστες; Έως ότου μια

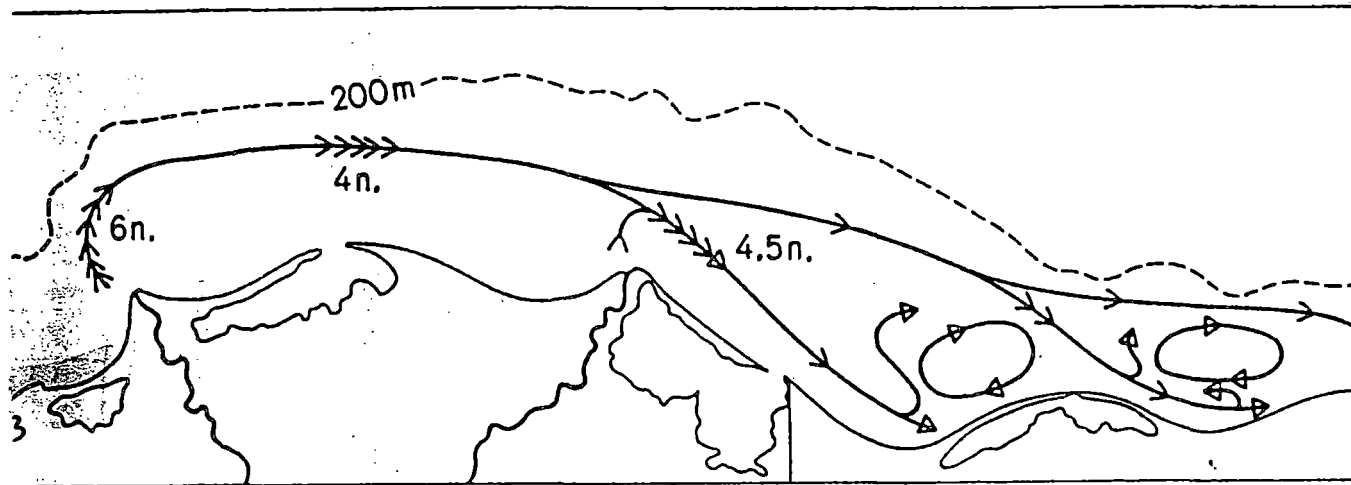
τέτοια ευεργετική κατάσταση αποδειχθεί, η μόλυνση των θαλασσών στην Ανατολική Μεσόγειο θα πρέπει να αντιμετωπίζεται αδιακρίτως ως απειλή για όλη τη θαλάσσια ζωή.



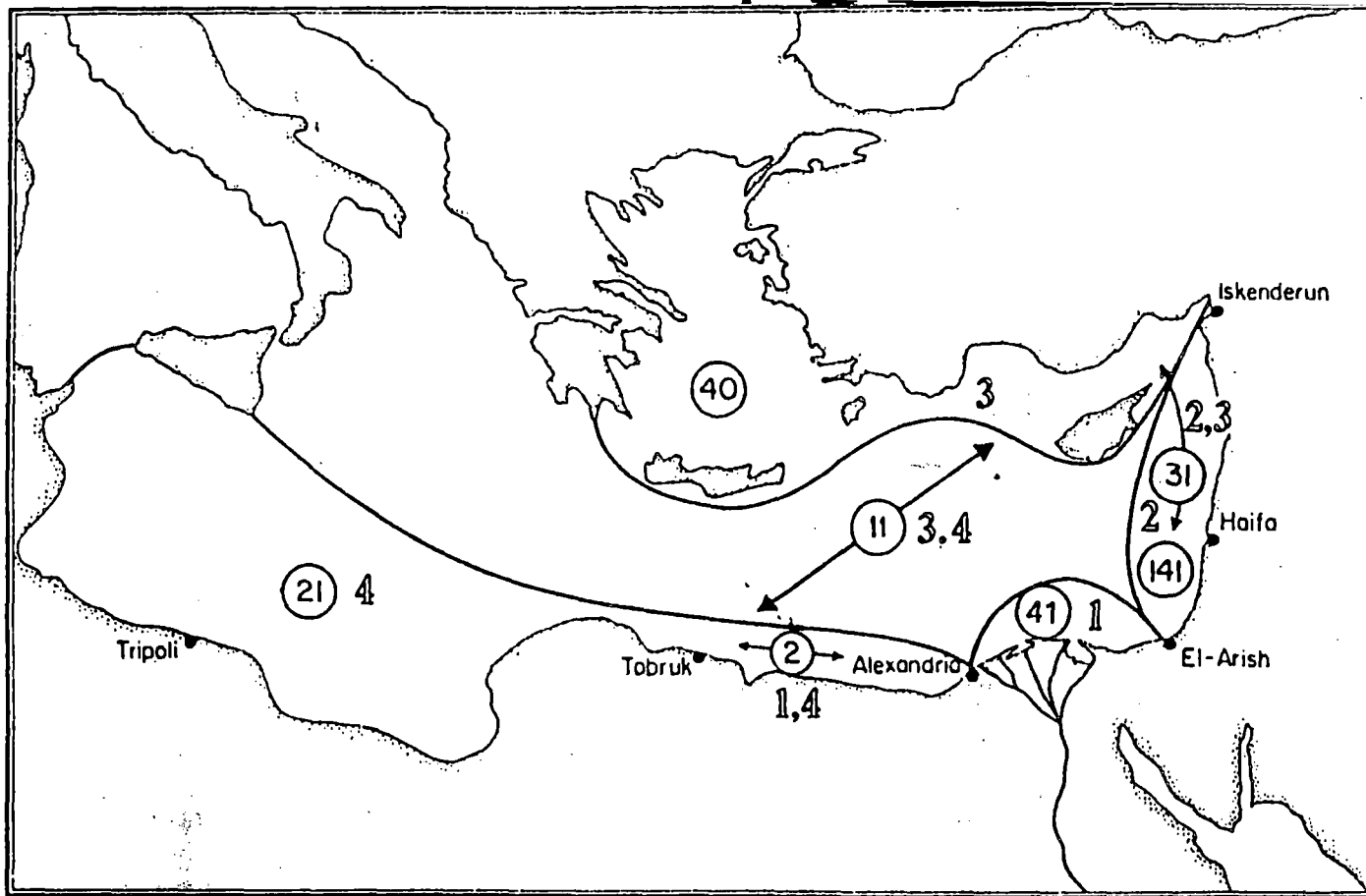
Εικ. 1 Το κανάλι του Σουέζ.



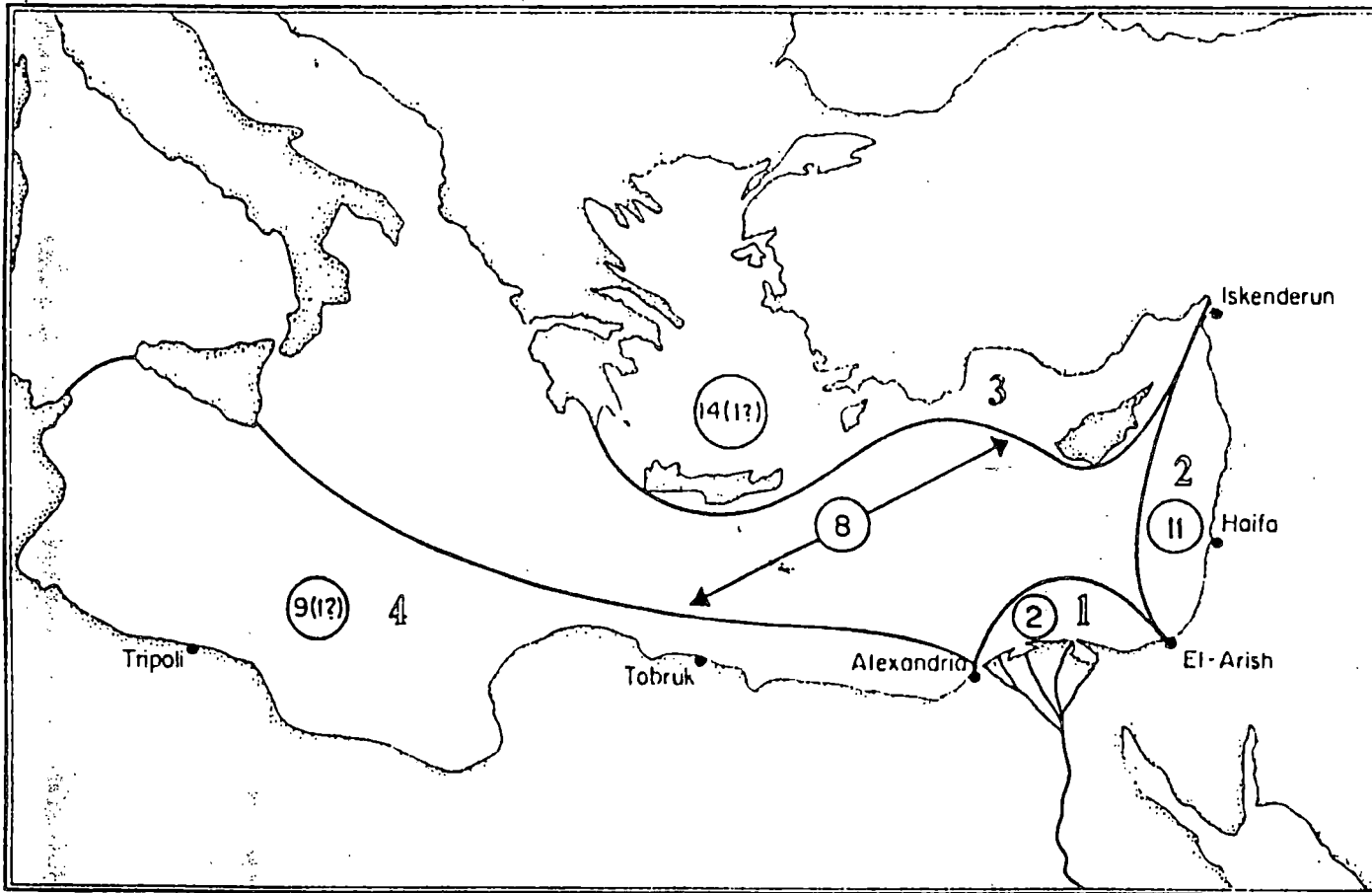
Etik. 2



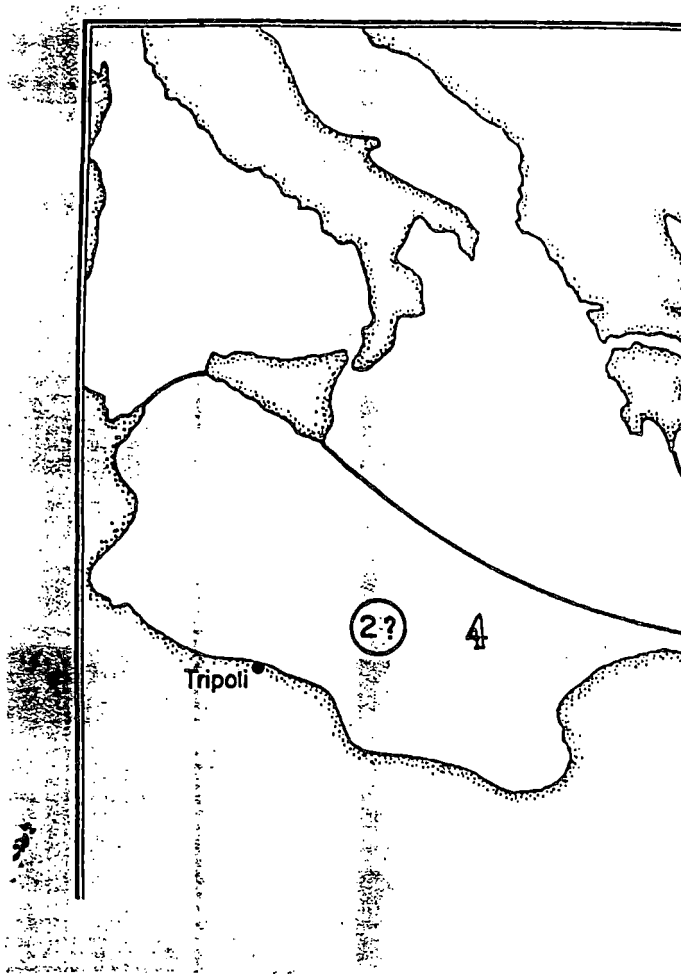
Εικ. 3. Επιφανειακές κατευθύνσεις και ταχύτητες των ρευμάτων
(σε κόμβους) στο Δέλτα του Νείλου και στο Πορτ Σάιντ.



Εικ. 4. Διανομή των Λεσ. μεταναστών (ειδών) στην Ανατολ. Μεσόγειο σε περιοχές και αριθμούς ειδών (αριθ. στον κύκλο).



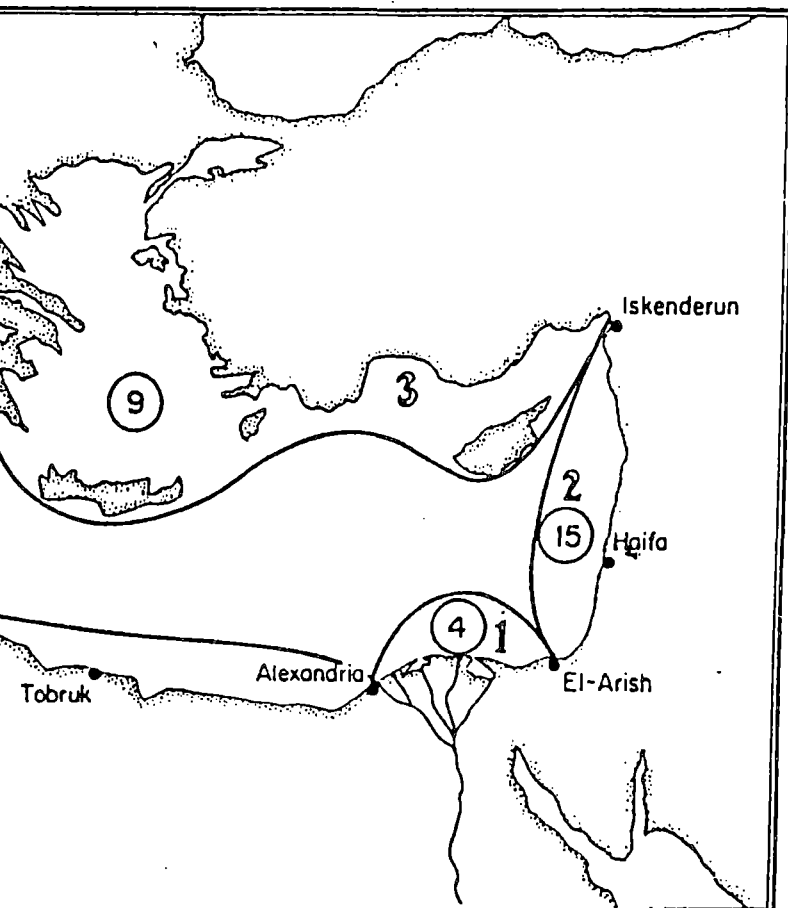
**Εικ. 5. Διανομή των μεταναστευτικών ψαριών
στην Ανατολ. Μεσόγειο**



Tripoli

2?

4



Εικ. 6. Διανομή των μεταναστευτικών δεκαπόδων στην Ανατολ. Μεσόγειο

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΛΕΣΣΕΨΙΑΝΗ ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
	Algae			
	Diatomacea			
	Chaetoceros coarctatus	Κόλπος Χαίφα (Kimor, Πρ.σχόλια)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα (Kimor, Πρ.σχόλια)
	Rhizosolenia indica	Ακτή Ισραήλ, Bardawil Λιμνοθάλασσα (Kimor, 1973)	Διώρυγα του Σουέζ (Ghazzawi, 1936)	Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός
3.3.1	Μακρόφυτα Ακανθοφόρα najadiformis	Αλεξάνδρεια (Aleem, 1948)	Διώρυγα του Σουέζ	Σουέζ, Χάρντακα, Ακαμπα, Τζιντάχ, Χοντέιντα
2.3.2.	Acetabularia calyculus	Ισραήλ (Ραύς, 1955) Λιμνοθάλασσα Bardawil (Lipkin, 1972 a)	Μεγάλη Bitter Λίμνη: 1967 (Lipkin, 1972 a) ?(Lyle in fox, 1926)	Σουέζ, Β.Ερυθρά Θάλασσα (Masr, 1947 Parepfuss, 1968)
4.2.4.	Acetabularia moebii	Αλεξάνδρεια (Aleem, 1948) Αλγερία (Feldmann and Feldmann, 1947) Ισραήλ (Ραύς, 1955)	-?-	Χάρντακα (Nasr, 1947) Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός
4.2.4.	Cladophoropsis zollingeri	Αλεξάνδρεια, Sallum (Aleem, 1948) Ross Haniqra (Rayss 1955)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα, Περσικός Κόλπος Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός
3.3.2.	Hypnea esperi	Ισραήλ (Lipkin, 1972 a)	Μικρή Bitter Λίμνη 1967, 1969 (Lipkin, 1972 a)	Κόλπος της Ελάτ (Rayss and Dor, 1963)
3.3.2.	Hypnea valentiae	Ρόδος (Reinbold, 1898)	(Lyle in fox, 1926)	Χάρντακα, Ακαμπα, Τόρ (Parepfus, 1968)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
4.2.1.	Rhodymenia erythraea	Λιμάνι Port Said (Aleem, 1948)	-?-	Υεμένη (Zanardini, 1858) Ερυθραία ; Καράτσι
4.3.2.	Sarconema filiforme	Palmahim Caesarea (Rayss, 1963)	-?-	Υεμένη, Καράτσι, Βομβάη
4.2.1.	Sarconema furcellatum	Port Said, Port Fuad (Aleem, 1948)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα, Αραβική Θάλασσα Κευλάνη
3.3.1.	Solieria dura	Bat Yam 1057, 1960 (Rayss, 1963)	Ismailia, Port Taufiq (Aleem, 1950)	Υεμένη, Τιμπουτί
4.2.1.	Spatoglossum variabile	Port Said El Arish (Aleem, 1950)	-?-	Σουέζ, Ακαμπα, Αιθιοπία Parepfuss, 1968)
2.1.3.	Cormophyta Halophila stipulacea	Ρόδος 1894 (Fritsch, 1985) Δυτ. Αιγυπτιακή Ακτή (Aleem, 1962) Αιγαίο Πέλαγος (Peres, 1967)	1924 (Fox, 1926) Λίμνη Bitter, Timsah (Beets, 1953; (Lipkin, 1972 a)	Κόλπος του Σουέζ, Κόλπος της Ελάτ, Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός
4.2.2.	Animalia Porifera Chotella cavernosa	Αλεξάνδρεια (Burton, 1936) Ισραήλ (HUI Συλλογή) Ακτή Ισραήλ (Tsumamal, 1969a)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός
3.3.2.	Damiriana schmidti	Ισραήλ : Michmoret (Tsumamal, 1969a)	Διώρυγα του Σουέζ (Tsumamal, προσωπική επικοινωνία)	Νότια Ερυθρά Θάλασσα (Levi, 1958, 1965) Hawaii

- 4.3.2. *Geodia micropunctata* Ισραήλ : ' Akko
(Tsumamal, 1969a)
- 3.3.2. *Heteronema erecta* Ισραήλ: Yavne, 'Akko
(Tsumamal, 1969a)
- 2.2.1 *Reniera spinosella* Port Said (Burton, 1926)
- 2.3.2 **Annelida : Polychaeta**
Branchiosyllis uncinigeria Ισραήλ
(Harlock and Laubier, 1966)
Mikhmoret
(Lipkin and Safriel, 1971)
- 3.3.1. *Clycinde bonhourei* El Arish
(Ben-Eliahu, 1972c)
- 2.3.2. *Hydroides heteroceros* Beyrouth (Laubier, 1966)
Ισραήλ?(Ben-Eliahu, 1972c)
- 2.1.2. *Nereis persica* Port Said (Fauvel, 1927)
Sinai(Ben-Eliahu, 1972d)
- 2.2.1 *Nereis willeyi* Αλεξάνδρεια
(Fauvel, 1937)
- 2.1.1. *Perinereis nuntia typica* Port Said
(Eastern jetty)
(Fauvel, 1927)

-?-

Μεγάλη Βίττερ Λίμνη: 1967
 El Qantara (Tsumamal,
 προσωπική επικοινωνία)
 Km 46, Km 152
 (Burton, 1926)

Km 46 (Fauvel ?, 1927)
 Μεγάλη Βίττερ Λίμνη,
 El Qantara — 1967
 (Ben-Eliahu, 1972d)

El Qantara — 1967
 (Ben-Eliahu, 1972d)
 Km 46, Km 152
 (Potts, 1928)

El Qantara (Fauvel, 1927)
 Μικρή Βίττερ Λίμνη,
 El Qantara
 (Ben-Eliahu, 1972d)
 Διώρυγα του Σουέζ "frequent"
 (Fauvel, 1927)

N.cf.willeyi:
 Μεγάλη Βίττερ Λίμνη,
 (Ben-Eliahu, 1972d)
 Timsah, Μεγάλη Λίμνη
 (Fauvel, 1927)
 Μεγάλη Βίττερ Λίμνη,
 (Ben-Eliahu, 1972d)

Buoy in Port Suez
 (Row, 1911)
 Dongonab , Ερυθρά Θάλασσα
 (Ερυθρά Θάλασσα (Levi, 1965)
 Ινδικός Ωκεανός

Port Taufiq ; Ερυθρά Θάλασσα

Νήσος Sarso

Τσιμπουτί
 (Gravier, 1906a)
 Κόλπος του Σουέζ (Fauvel, 1933)
 Περσικός Κόλπος , Ζανζιβάρη,
 Ινδία

Port Taufiq,
 Περσικός Κόλπος ➔
 Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός

Περσικός Κόλπος
 Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός

Port Taufiq, (Fauvel, 1927; ---
 Ben-Eliahu, 1972d)
 Περσικός Κόλπος , Ινδικός Ωκεανός

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
2.1.2.	<i>Pseudoneris anomala</i>	Αλεξάνδρεια(Fauvel, 1937) Ισραήλ(Fauvel, 1955) Λίβανος(Laubier, 1966) Κύπρος(Ben-Eliahu, 1972b)	Km 146 (Fauvel, 1927)	Κόλπος Ελάτ (Ben-Eliahu, 1972d) Ερυθρά Θάλασσα (Gravier, 1906a)
2.1.2.	<i>Syllis exilis</i>	Port Said(Fauvel, 1927) Ακτή Ισραήλ(Monro, 1937; Tebble, 1959)	Km 24 (Fauvel, 1927)	Ερυθρά Θάλασσα (Gravier, 1908)
2.3.2.	<i>Terebella ehrenbergi</i>	Κύπρος (Ben-Eliahu, 1972b)	Km 14 (Potts, 1928)	Κόλπος του Σουέζ(Potts, 1928) Ερυθρά Θάλασσα(Gravier, 1908)
2.3.2.	<i>Pycnogonida</i> <i>Anoplodactylus saxatilis</i>	Ισραήλ:Dor (Stock, 1958)	Μικρή Bitter Λίμνη, (Calman, 1927c)	Λιμάνι Σουέζ, Ινδικός Ωκεανός, Σιγκαπούρη
2.3.2.	Crustacea:Copepoda <i>Acartia centura</i>	Ισραήλ(Berdugo, 1974)	⇒ Ras el Ech (Gurney, 1927c)	Κόλπος του Σουέζ (Gurney, 1927c) Ερυθρά Θάλασσα Ινδικός Ωκεανός
1.3.2.	<i>Calanopia elliptica</i>	Ισραήλ: κοντά στη Χάιφα	Διώρυγα του Σουέζ: κοντά επίσης στο Port Said(Thompson and Scott, 1903)	Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός
3.3.2.	<i>Calanopia media</i>	Ισραήλ(Berdugo, 1968)	Διώρυγα του Σουέζ (Gurney, 1927c)	Ινδο-Δυτικός-Ειρηνικός
2.3.1.	<i>Canuellina insignis</i>	Sirbonis(Λιμνοθάλασσα Bardawil) (Por, 1972)	Port Said (Gurney, 1927e) Μικρή Bitter Λίμνη, ⇒ El Qantara (Por and Marcus, 1972)	Κόλπος του Σουέζ, Νότια Ερυθρά Θάλασσα (Por, 1969a) Irhaca

4.3.1.	<i>Enhydrosoma vicinum</i>	Sirbonis(Λιμνοθάλασσα Bardawil) (Por,1972)
4.3.1.	<i>Paramphiascella sirbonica</i>	Sirbonis(Λιμνοθάλασσα Bardawil) (Por,1972)
2.3.1.	<i>Robertsonia salsa</i>	Sirbonis(Λιμνοθάλασσα Bardawil) (Por,1972)
3.3.2.	<i>Scottolona longipes</i>	Ακτή Ισραήλ(Por,1964) Κόλπος Pelusium(Por,1969a)
3.3.1.	<i>Stenhelia inopinata</i>	Sirbonis (Λιμνοθάλασσα Bardawil) (Por,1972)
2.3.1.	<i>Stenhelia minuta</i>	Ακτή Ισραήλ(Por,1964)
3.3.2.	Crustacea:Tanaidacea <i>Kalliapseudes omercooperi</i>	Γάζα(Bacescu,1961)
2.2.2.	Crustacea:Στοματόποδα <i>Squilla massavensis</i>	Αλεξάνδρεια(Steuer,1938) Ακτή Ισραήλ 1955 (Ingle,1963)
2.2.2.	Crustacea:Δεκάποδα <i>Alpheus audouini</i>	Ισραήλ 1951 (Gottlied,1953)
3.3.4.	<i>Alpheus crassimanus</i>	Αλεξάνδρεια(Balss,1936) Τυνησία:Sfax(Forest and Guinot,1958)

-?-	Κόλπος Ελάτ (Por, 1969a)
-?-	Di Zahav Pool (Por and Dor, 1975a)
Διώρυγα του Σουέζ (Gurney, 1972d; Por and Marcus, 1972)	Λίμνη του Solar (Por, 1972) Di Zahav Pool (Por and Dor, 1975a)
Μεγάλη Bitter Λίμνη (Por and Marcus, 1972)	Ei Biliayim (Por, 1969a)
Μικρή Bitter Λίμνη ⇒ El Qantara (Por and Marcus, 1972) (Gurney, 1972e; Por and Marcus, 1972)	Port Taufiq (Por and Marcus, 1972) Ινδικός Ωκεανός Ελάτ (Por, 1967) Κόλπος του Σουέζ, Ινδικός Ωκεανός
Port Taufiq (Canal outlet) (Larwood, 1954)	Κόλπος του Σουέζ, (Πλανκτόν) (Larwood, 1954) Ινδικός Ωκεανός
Μεγάλη Bitter Λίμνη 1932; Tismah 1933; Km4-5, 1934 (Dollfus, 1938; Tortonese, 1952)	Ερυθρά Θάλασσα , Ινδικός Ωκεανός
Karbet ⇒ Port Said (Balls, 1927; Gurney, 1927a; Tortonese, 1952 (Gruvel, 1936; Monod, 1937)	Ερυθρά Θάλασσα , Ινδικός Ωκεανός Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
4.3.2.	<i>Atergatis roseus</i>	Ισραήλ: Τέλ Αβιβ Mikhmoret 1961 Israel to Lebanon(Lewinson and Holthuis, 1964)	-?'	Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός
4.1.2.	<i>Charybdis helleri</i>	Ακτή της Χάιφα(Steinitz, 1929) Jaffa 1929(Monod, 1930) Αλεξάνδρεια(Balss, 1936)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός
4.2.3.	<i>Charybdis longicollis</i>	Mersin Bay 1954(Holthuis and Gottlieb, 1956) Ισραήλ 1961(Lewinsohn and Holthuis, 1964)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα , Περσικός Κόλπος
2.2.1.	<i>Eucrate crenata</i>	Πόρτ Σάιντ(Calman, 1972a) Αλεξάνδρεια(Balss, 1936)	(Calman, 1972a; Monod, 1938; Tortonese, 1947, 1952; Holthuis, 1956	Ερυθρά Θάλασσα → Ινδό - Ειρηνικός
2.2.1.	<i>Heteropanope laevis</i>	Πόρτ Σάιντ(Calman, 1972a) Αίγυπτος(Holthuis, 1956)	(Calman, 1972a) Μικρή Βίτερ Λίμνη (Gruvel, 1936) Tismah(Monod, 1938)	Ερυθρά Θάλασσα Ινδία
2.3.2.	<i>Hyastenus hilgendorfi</i>	Ισραήλ: Ashdod Bat Yam 1960(Lewinsohn and Holthuis, 1964)	(Calman, 1972a; Gruvel, 1936; Monod, 1938; Por and Ferder, 1972)	Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός
4.2.1.	<i>Leptochela aculeocaudata</i>	Αλεξάνδρεια(Balss, 1936)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα

- 2.3.2. *Leucosia signata* Ισραήλ:Bat Yam 1953
(Holthuis and Gottlieb,
1958;Lewinsohn and
Holthuis,1964)
- 2.2.3. *Metapenaeus monoceros* Abukir (Balss,1936)
Ισραήλ 1949-1950
(Wirszubski,1953)
Iskenderum,Antalya
(Geldiay and Kocatas,1972)
- 1.2.2. *Metapenaeus stebbingi* Abukir (Balss,1936)
Χάιφα 1958(Lewinsohn
and Holthuis,1964)
Sirbonis(Λιμνοθάλασσα Bardawil)
(Por,1972)
- 2.2.3. *Myrafugax* Jaffa(Monod,1930
Iskenderum 1930
Αλεξάνδρεια 1936(Balss,1936)
- 4.3.2. *Notopus dorsipes* Atlit(1 specimen)1962
(Lewinsohn and
Holthuis,1964)
- 4.2.2. *Palaemonella vestigialis* Naharayia 1961,Haifa 1953
(Holthuis and Gottlieb,
1958)
- 2.2.3. *Penaeus japonicus* Συρία(Gruvel,1928)
Iskenderun(Monod,1930;
Gottlieb,1953;Geldiay
and Kocatas,1972)

Ballah(Calman,1972a)
(Monod,1938;Holthuis,
1956;Por and Ferber,
1972)

⇒ Πόρτ Σάιντ(Balss,1927;
Gurney,1927a)
(Burkenroad,1934;
Gruvel,1936

(Krukenberg,1888a;
Balss,1927;Gurney,1927a;
Gruvel,1936;
Monod,1937
Por and Ferber,1972)

⇒ Ballah(Calman,1972a;
Fox,1926)
Monod,1937,1938

-?-

-?-

⇒ Πόρτ Σάιντ
(Balss,1927;
Gurney,1927a;
Gruvel,1936)

Ερυθρά Θάλασσα ⇒ Ζανζιβάρη

Ερυθρά Θάλασσα

Ερυθρά Θάλασσα ,Μοζαμβίκη

Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός

Κόλπος Ακαμπα
(Monod,1938)
Ghor Dongonab
(Laurie,1915)
Ινδό-Δυτικός-Ειρηνικός

Κόλπος του Σουέζ
(Kemp,1922)
Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός

Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
3.2.3.	<i>Penaeus semisulcatys</i>	Συρία(Gruvel, 1928) Iskenderun(Monod, 1930; Geldiay and Kocatas, 1972) Ισραήλ(Gottlied, 1953; Wirszubski, 1953)	Σε όλη τη Διώρυγα (Gruvel, 1936; Monod, 1937)	Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός
1.2.2.	<i>Pilumnopus vauquelini</i>	Αλεξάνδρεια (Balss, 1936) Χάιφα 1951(Holthuis and Gottlieb, 1958)	Tismah(Keller, 1883) (Calman, 1927a; Monod, 1938; Holthuis, 1956; Por and Ferber, 1972)	Ερυθρά Θάλασσα και Περσικός Κόλπος
4.2.2.	<i>Pilumnus hirsutus</i>	Αλεξάνδρεια (Balss, 1936)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα
1.1.3.	<i>Portunus pelagicus</i>	Αλεξάνδρεια ,Mersa Matruh(Fox, 1924) Χάιφα 1926(Fox, 1926; Steinitz, 1929) Λίβανος, Συρία(Gruvel, 1931) Iskenderun(Gruvel, 1928) Κύπρος(Δημητρόπουλος και Νεοκλέους, 1969)	(Krukenberg, 1888a) Kabret 1893; ➡ Πόρτ Σάντ 1902 (Fox, 1926)	Ερυθρά Θάλασσα , Ινδό - Ειρηνικός
4.3.2.	<i>Synalpheus hululensis</i>	Apollonia 1961(Lewinsohn and Holthuis, 1964)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα Δυτικός Ινδικός Ωκεανός
2.2.3.	<i>Thalamita poissoni</i>	Bat Yam 1952; Χάιφα 1956 (Holthuis and Gottlieb, 1958) Κύπρος(Gilat, 1969)	Μικρή Bitter Λίμνη (Calman, 1972a)	Ερυθρά Θάλασσα Περσικός Κόλπος Ινδό - Ειρηνικός
2.2.3.	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	Χάιφα(Steinitz, 1929; (Holthuis and Gottlieb, 1958) Iskenderun (Geldiay and Kocatas, 1972)	(Balss, 1927; Calman, 1927a; Gruvel, 1936; Monod, 1937 Holthuis, 1956)	Ερυθρά Θάλασσα ➡ Ινδικός Ωκεανός

4.2.2.	Mollusca:Amphineura Chiton platei	Akko 1934 Caesarea 1971 Barash, προσωπ. επικοινων.
3.2.2.	Molusca:Pelecypoda(Bivalvia) Arca natalensis	Yaffo,Haifa(Hass,1937) Sirbonis(Λιμνοθάλασσα Bardawil) Qiryat Haim (Barash and Danin,1972)
1.3.2.	Atactodea striata	Ισραήλ:Netanya 1973 (Barash, προσωπική επικοινωνία)
1.1.4.	Bracidontes (Hormomya) variabilis	Atlit,Haifa(Haas,1937) Λίβανος(Gruvel and Moazzo,1931)
3.1.1.	Chama broderipi	Αλεξάνδρεια(Tillier and Bavay,1905;Pallary,1912a)
3.2.2.	Clementia papyracea	Γάζα(Hass,1937) El Arish 1968(Barash and Danin,1972)
3.3.2.	Gastrochaena (Cucurbitula) cymbium	"Rare" ⇒ Χάιφα Ισραήλ :Many capsules 1954 onwards (Barash and Danin,1972)
1.3.2.	Laternula subrostrata	Ashdod (Barash and Danin,1972)

π. 1

-?-

Κόλπος της Ακαμπα
(Leidou, 1960)

(Moazzo, 1939;
Ryland, 1951)

Κόλπος του Σουέζ, Aden
Περσικός Κόλπος
Ινδό - Ειρηνικός

(Tillier and Bavay, 1905;
Moazo, 1939;
Ryland, 1951;
Barash and Danin, 1972)
Menzaleh, Tismah, Μεγάλη
Bitter Λίμνη (Fuchs, 1878)
Port Said (Keller, 1882)
(Barash and Danin, 1972)
(Moazzo, 1939)

Ινδό - Ειρηνικός

(Moazzo, 1939)
(Ryland, 1951)

Κόλπος του Σουέζ, Κόλπος
της 'Ακαμπα, Aden, Δυτικός
Ινδικός Ωκεανός

Ερυθρά Θάλασσα ;
Μαγαδασκάρη
Κόλπος του Σουέζ
Περσικός Κόλπος
Ινδό - Ειρηνικός

(Moazzo, 1939:
"rather common")

Κόλπος του Σουέζ
Περσικός Κόλπος
Ινδό - Ειρηνικός
Κόλπος του Σουέζ
Περσικός Κόλπος
Ινδό - Ειρηνικός

(Stunary, 1899 ➡
Ryland, 1951)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
1.2.2.	<i>Mactra olorina</i>	Βυρητός(Gruvel and Moazzo, 1931 Sirbonis(Λιμνοθάλασσα Bardawil) (Barash and Danin, 1972)	(Keller, 1895; Bavay, 1898 ⇒ Barash and Danin, 1972)	Κόλπος του Σουέζ Κόλπος της Ακαμπα Περσικός Κόλπος Ινδό - Ειρηνικός
1.2.3.	<i>Malleus(Parimalleus) regula</i>	Akko, Tyre(Gruvel and Moazzo, 1931; Haas, 1937) Κύπρος(Δημητρόπουλος, 1971)	(Tillier and Bavay, 1905; Barash and Danin, 1972)	Κόλπος του Σουέζ Ινδό - Ειρηνικός
4.3.2.	<i>Modiolus arcuatulus</i>	Sirbonis (Λιμνοθάλασσα Bardawil) (Barash and Danin, 1972) Πολλά όστρακα στο Ισραήλ 1964 ⇒	-?-	Ερυθρά Θάλασσα, Aden Ινδό - Ειρηνικός
3.3.2.	<i>Modiolus glaberrinus</i>	Ισραήλ 1960 ⇒ N. to Haifa (Barash and Danin, 1972)	(Moazzo, 1939)	Κόλπος του Σουέζ Ερυθρά Θάλασσα Ινδό - Ειρηνικός
3.2.2.	<i>Paphia textile</i>	Haifa 1946(Barash and Danin, 1972) Γάζα, Haifa(Haas, 1948; Gilat, 1964; Barash and Danin, 1972)	(Moazzo, 1939; Ryland, 1951)	Κόλπος του Σουέζ Ερυθρά Θάλασσα Ινδό - Ειρηνικός
1.3.2.	<i>Paryridea papyracea</i>	Haifa 1955 (Barash and Danin, 1972) (Rather rare)	(Bavay, 1898; ⇒ Ryland, 1951; Barash and Danin, 1972)	Κόλπος του Σουέζ Κόλπος της Ακαμπα Περσικός Κόλπος Ινδό - Ειρηνικός
3.3.2.	Οστρακόδερμα: Γαστρόποδα <i>Bursatella leachi</i>	Haifa 1955, Ακτή Ισραήλ (Eales, 1970; Barash and Danin, 1972)	Ei Qantara 1967 (Barash and Danin, 1972)	Ερυθρά Θάλασσα

- 1.3.2. *Cellana rota* Akko(Christiaens,1967;
Barash and Danin,1972-
shells)
- 1.1.2. *Cerithium(Thericium)*
scabridum Αλεξάνδρεια ⇒ Jaffa
(Pallary,1912a,b)
Akko)Haas,1937)
Λιβανός, Συρία
(Pallary,1938)
- 4.3.2. *Cerithium (Vertagus)*
Kochi Haifa 1963 ⇒
"enormous increase"
(Barash and Danin,1972)
- 1.2.2. *Diodora (Diodora)*
rueppeli Haifa(Haas,1948)
Ισραήλ 1955
(Barash and Danin,1972)
- 1.2.2. *Fusinus marmoratus* Akko (Gravel and
Moazza,1931
Pallary,1938)
- 4.3.2. *Isanda (Vanitrochus)*
cf.holdsworthiana Haifa 1966
(Barash and Danin,1972)
- 1.2.2. *Murex (Murex) tribulus* Λιβανός (Pallary,1938,
1 shell)
Live:El Arish,Yunis,1954
(Barash and Danin,1972)

-11-

π. 1

(Tillier and Bavay, 1905
⇒ Barash and Danin,
1972)
(Keller, 1882
κατά μήκος της Διώρυγας;
⇒ Barash and Danin,
1972)

-?-

(Keller, 1882; Tillier and
Bavay, 1905; ⇒
Barash and Danin, 1972)
Πολύ κοινό!
(Keller, 1882;
Bavay, 1898; ⇒
Barash and Danin, 1972)
-?-

(Keller, 1882; Tillier and
Bavay, 1898; ⇒
Barash and Danin, 1972)

Κόλπος του Σουέζ
Κόλπος της Ακαμπα
Ινδό - Ειρηνικός
Κόλπος του Σουέζ
Περσικός Κόλπος
Aden

Κόλπος του Σουέζ
Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός
Κόλπος του Σουέζ
Κόλπος της Ακαμπα
Δυτικός Ινδικός Ωκεανός
Κόλπος του Σουέζ
Κόλπος της Ακαμπα
Περσικός Κόλπος
Δυτικός Ινδικός Ωκεανός
Κόλπος του Σουέζ
Περσικός Κόλπος, Κευλάνη
Κόλπος του Σουέζ
Κόλπος της Ακαμπα
Ινδό - Ειρηνικός

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
2.3.3.	<i>Nerita sanguinolenta</i>	Κάρπαθος (Nordsieck, 1972, sine Mienis, 1974)	(Tomlin, 1927; ⇒ Barash and Danin, 1972)	Ερυθρά Θάλασσα
3.3.2.	<i>Notarchus indicus</i>	Ashdod (Eales, 1970; Barash and Danin, 1972)	(Gruvel, 1936)	Κόλπος της Ακαμπα Ινδό - Ειρηνικός
4.3.2.	<i>Rissoina (Rissolina) bertholleti</i>	Οστρακα πάνω στην ακτή του Ισραήλ 1965 (Barash and Danin, 1972)	-?-	Κόλπος του Σουέζ, Aden Περσικός Κόλπος Δυτικός Ινδικός Ωκεανός
1.3.2.	<i>Siphonaria kurracheensis</i>	Shiqmona, Akhsiv 1965 ⇒ (Barash and Danin, 1972)	(Keller, 1895; Tomlin, 1927; Barash and Danin, 1972)	Κόλπος του Σουέζ Κόλπος της Ακαμπα Ινδό - Ειρηνικός
2.2.2.	<i>Thais carinifera</i>	Τέλ Αβίβ 1956 Sirbonis (Λιμνοθάλασσα Bardawil) ⇒ 'Akko	(Tomlin, 1927; Ryland, 1951 Barash and Danin, 1972)	Ερυθρά Θάλασσα Περσικός Κόλπος Ινδό - Ειρηνικός
2.2.1.	Βρυόζωα <i>Buskia setigera</i>	Πόρτ Σάιντ. Menzaleh (Hastings, 1927)	Σε όλη τη Διώρυγα (Hastings, 1927)	Port Taufiq (Hastings, 1927) Ινδικός Ωκεανός, Μάλαγα Ν.Ερυθρά Θάλασσα (Powell, 1967)
4.3.2.	<i>Hippaliosina acutirostris</i>	Κόλπος της Χάιφα (Powell, 1969a)	-?-	Ινδό - Ειρηνικός
4.3.2.	<i>Hippopodina feegeensis</i>	Ισραήλ (Powell, 1969a) Ashdod, Caesarea (Eitan, 1974)	-?-	Χάρντακα (Harmer, 1957) Ινδό - Ειρηνικός
2.2.1.	<i>Scrupocellaria jolloisii</i>	Πόρτ Σάιντ (Hastings, 1927)	Σε όλη τη Διώρυγα (Hastings, 1927)	Ερυθρά Θάλασσα Ινδικός Ωκεανός

2.3.2.	Echinodermata Asterina wega	Χάιφα, Βυρητός (Tortonese, 1966) Akhziv (Achituv, 1969)
4.2.2.	Amphioplus laevis	Rafiah, 1947 (Tortonese, 1953-54)
2.2.2.	Tunicata: Ascidiacea Ascidia cannelata	Ακτή Ισραήλ (Peres, 1958a)
2.1.2.	Herdmania momus	Αλεξάνδρεια (Harant, 1939) Ισραήλ Med. Haifa (Peres, 1958a)
2.2.2.	Phalusia nigra	Ισραήλ: Caesarea 1952 (Peres, 1958a)
2.2.2.	Symplegma viride	Ισραήλ: Caesarea 1951 (Peres, 1958a)
1.2.2.	Pisces Apogonichthyoides	Μεσογειακή Ακτή του Ισραήλ (Haas and Steinitz, 1947; ➡ Ben-Tuvia, 1963)
1.1.2.	Atule djeddaba	Ισραήλ (W. Steinitz, 1927; Liebmann, 1934; Ben-Tuvia, 1963)

Μεγάλη Bitter Λίμνη
(Mortensen, 1926)

-?-

Λίμνη Tismah → Km76
(Harant, 1927)

Σε όλη τη Διώρυγα
(Harant, 1927)

Σε όλη τη Διώρυγα
(Harant, 1927)

Λίμνη Tismah
(Tortonese, 1952)

Km 46, Km 64
(Harant, 1927)

(Tillier, 1902)
Kabret, Πόρτ Σάιντ
(Norman, 1927)
(Tortonese, 1948)

Λίμνη Bitter (Tillier, 1902)
Kabret (Norman, 1927)
(Chabanaud, 1934)

Tismah (Tortonese, 1948)

Κόλπος του Σουέζ
Κόλπος της Ακαμπα
Περσικός Κόλπος
Ινδό - Ειρηνικός
Ερυθρά Θάλασσα (Burfield, 1924)
Περσικός Κόλπος
(Mortensen, 1940)
Ινδό - Ειρηνικός

Κόλπος του Σουέζ
(Hartmeyer, 1915)
Ινδό - Ειρηνικός
Port Taufiq
(Harant, 1927)

Κόλπος του Σουέζ
(Harant, 1927;
Hartmeyer, 1925)

Ερυθρά Θάλασσα ("commune":
Peres, 1958a)

Ερυθρά Θάλασσα
Ινδικός Ωκεανός

Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
2.2.2.	<i>Callionymus filamentosus</i>	Ισραήλ (Tortonese, 1953) Ben-Tuvia, 1953, 1963)	Tismah (Norman, 1929) Μεγάλη Βίττερ Λίμνη (Chabanaud, 1932)	Ερυθρά Θάλασσα Ινδός - Ειρηνικός
1.3.1.	<i>Crenidens crenidens</i>	Λιμνοθάλασσα Bardawil (Lourie and Ben-Tuvia, 1970)	Σε όλη τη Διώρυγα (Tillier, 1902) Μεγάλη Βίττερ Λίμνη (Ben-Tuvia, 1975b)	Κόλπος του Σουέζ Λιμνοθάλασσα του El Bilaiyim Ινδός - Ειρηνικός
3.2.2.	<i>Dollfusichthys sinusarabici</i>	Ισραήλ (Ben - Tuvia, 1953) Haifa (Chabanaud, 1934)	Μεγάλη Βίττερ Λίμνη (Chabanaud, 1932)	Κόλπος του Σουέζ Ερυθρά Θάλασσα
1.2.3.	<i>Dussumieria acuta</i>	Ισραήλ (Lissner, 1949; Ben-Tuvia, 1953) Iskerderum, Mersin Ben-Tuvia, 1953)	(Tillier, 1902; Chabanaud, 1932; Bertin, 1943; Tortonese, 1948)	Ερυθρά Θάλασσα Ινδός - Ειρηνικός
4.3.2.	<i>Epinephelus tauvina</i>	Χάιφα (Ben - Tuvia and Lourie, 1969)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα Περσικός Κόλπος Ινδός - Ειρηνικός
1.2.3.	<i>Hemiramphus far</i>	Ισραήλ (Hornel, 1935; Haas and Steinitz, 1947; Ben-Tuvia, 1963) Iskerderum (Kosswig, 1950) Ρόδος (Tortonese, 1947)	Νότια Διώρυγα (Tillier, 1902) Kabret (Norman, 1927)	Ερυθρά Θάλασσα Ινδός - Ειρηνικός
2.3.1.	<i>Herclotsichthys punctatus</i>	Λιμνοθάλασσα Bardawil (Ben-Tuvia, 1975b)	→ Tismah (Norman, 1927)	Ερυθρά Θάλασσα
1.3.3.	<i>Himantura uarnak</i>	Ισραήλ (Ben - Tuvia, 1953, 1963) Mersin (Ben Tuvia, 1966)	(Tillier, 1902) Μεγάλη Βίττερ Λίμνη (Grueel, 1936)	Ερυθρά Θάλασσα Ινδός - Ειρηνικός

- 3.2.4. **Holocentrus ruber** Ισραήλ (Haas and Steinitz, 1947; Ben - Tuvia, 1953, 1963)
Ρόδος (Λασκαρίδης, 1948b)
Iskerderum (Kosswig, 1950)
Κύπρος(Δημητρόπουλος και Νεοκλέους, 1969)
Tobruç (Stirn, 1973)
- 1.2.4. **Leiognathus klunzingeri** Β. του Πόρτ Σάιντ (Norman, 1929)
Συρία (Gravel, 1931)
Ισραήλ (Liebmann, 1934)
Iskerderum ,Ρόδος (Erazi, 1943)
Lampedusa (Ben - Tuvia, 1966)
Κύπρος(Δημητρόπουλος και Νεοκλέους, 1969)
- 1.2.1. **Liza carinata** Δ. του Πόρτ Σάιντ (Wimpenny, 1931)
Α. Μεσόγειος (Norman, 1929)
- 4.3.2. **Pelates quadrilineatus** Haifa (Lourie and Ben - Tuvia, 1970)
- 1.2.2. **Platycephalus indicus** Ισραήλ (Haas and Steinitz, 1947; Ben - Tuvia, 1966: "single specimens"
Αίγυπτος (Krefft, 1963)
- 1.1.4. **Pranesus pinguis** Αλεξάνδρεια - Πόρτ Σάιντ (Tillier, 1902)
Port Said(Jordan and Hubbs, 1917)
Χάιφα (Norman, 1927)
Κύπρος(Norman, 1929)
Mersa Matruch

π. 1

-?-

Λιμάνι του Σουέζ
(Gruvel and
Chabanaud, 1937)

Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

➔ Πόρτ Σάιντ
(Tillier, 1902;
Tortonese, 1948)

Ερυθρά Θάλασσα

(Tillier, 1902;
Tortonese, 1948)

Ερυθρά Θάλασσα
Ινδικός Ωκεανός

-?-

Νότια Διώρυγα
(Keller, 1882)
➔ Πόρτ Σάιντ (Tillier,
1902; Norman, 1927)
(Tillier, 1902)

Κόλπος του Σουέζ
Massawa, Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός
Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.(ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΚΑΤΗ- ΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΗ ΚΑΤΑ ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΩΝ		
		ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	ΔΙΩΡΥΓΑ ΤΟΥ ΣΟΥΕΖ	ΕΡΥΘΡΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΙΝΔΟΕΙΡΗΝΙΚΟΣ
4.3.2.	Rastrelliger kanagurta	Ισραήλ, 1967 (Collette, 1970)	-?-	Ινδό - Ειρηνικός
4.2.3.	Saurida undosquamis	Ισραήλ (Ben - Tuvia, 1953) Mersin 1956 (Ben - Tuvia, 1966 Κύπρος (Ben - Tuvia, 1962) Σμύρνη (Artuz, fide Ben - Tuvia, 1973)	-?-	Ερυθρά Θάλασσα Ινδό - Ειρηνικός
4.3.2.	Scomberomorus Commerson	Ισραήλ (Ben - Tuvia, 1971a) Λίβανος (Γεώργιος και Αθανασίου, 1965)	-?-	Ινδό - Ειρηνικός
1.3.4.	Siganus luridus	Ισραήλ 1955 (Ben - Tuvia, 1963) Κόλπος Τυνησίας (Ktari-Chakroun and Bahioul, 1971) Σμύρνη (Artuz, fide Ben - Tuvia, 1973) Κύπρος (Δημητρόπουλος και Νεοκλέους, 1969) Tobruk (Stirn, 1973)	(Tillier, 1902: "Lagunes de Suez")	Ερυθρά Θάλασσα
1.1.4.	Siganus rivulatus	Ισραήλ (W. Steinitz, 1927; Liebmann, 1934) Συρία (Gravel, 1929) Κύπρος (Norman, 1929) "Αιγαίο" (Brunelli and Brini, 1934) Ρόδος (Tortonese, 1947) Iskenderum (Haas and Steinitz, 1947) Tobruk (Stirn, 1973)	⇒ Λίμνη Bitter (Tillier, 1902) Kabret (Norman, 1927) (Tortonese, 1948)	Ερυθρά Θάλασσα Δ. Ινδικός Ωκεανός

- 1.3.3. *Spharoides spadiceus* Iskenderum (Kosswig, 1950)
Σάμος (Anandiades, 1952)
Ισραήλ (Ben - Tuvia, 1953)
Mersin (Ben - Tuvia, 1966)
- 3.3.4. *Sphyraena chrysotaenia* Ισραήλ (Ben - Tuvia, 1953)
Beirut, Mersin
(Ben - Tuvia, 1966)
Κύπρος (Δημητρόπουλος
και Νεοκλέους, 1969)
Tobruk (Stirn, 1973)
- 1.1.4. *Stephanolepis
diaspros* Ισραήλ (W. Steinitz, 1927;
Liebmann, 1934)
Κύπρος (Hornell, 1935)
Ρόδος (Λασκαριδής, 1948b)
Iskenderum (Kosswig, 1950)
Taranto (Tortonese, 1973a)
- 4.3.2. *Tylosurus choram* Λίβανος
(George et al., 1964)
- 3.3.2. *Upeneus asymmetricus* Ισραήλ (Ben - Tuvia, 1966)
Λίβανος (Γεώργιος και
Αθανασίου, 1966)
- 3.2.4. *Upeneus moluccensis* Ισραήλ (Haas and Steinitz,
1947)
Ρόδος (Λασκαριδής, 1948b)
Iskenderum (Kosswig, 1950)
Σμύρνη (Artuz, fide Ben - Tuvia, 1973)
Κύπρος (Δημητρόπουλος
και Νεοκλέους, 1969)

(Tillier, 1902: "Assez
Abondante dans le Petit
Lac Amer en 1890",
Gruvel and Chabanaud,
1937)

⇒ Tismah
(Chabanaud, 1933b)
Gruvel and
Chabanaud, 1937)

(Tillier, 1902 ⇒
Fraser - Brunner, 1940)

-?-

-?-

(Gruvel, 1936)

Κόλπος του Σουέζ, Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

Κόλπος του Σουέζ, Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

Κόλπος του Σουέζ, Ερυθρά Θάλασσα
Περσικός Κόλπος

Ινδό - Ειρηνικός

Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

Βόρεια Ερυθρά Θάλασσα
Ινδό - Ειρηνικός

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ανάλυση χρόνου - απόστασης των 193 λεσσεψιανών ειδών

Κατηγο- ρία	Αριθμός των ειδών	Κατηγο- ρία	Αριθμός των ειδών	Κατηγο- ρία	Αριθμός των ειδών	Κατηγο- ρία	Αριθμός των ειδών	Κατηγο- ρία	Συνολικ. αρ. των ειδών
1.1.1.	1	2.1.1.	1	3.1.1.	1	4.1.1.	3		
1.1.2.	2	2.1.2.	5	3.1.2.	0	4.1.2.	2		
1.1.3.	1	2.1.3.	2	3.1.3.	0	4.1.3.	0		
1.1.4.	5	2.1.4.	0	3.1.4.	0	4.1.4.	0	0.1.0.	23
1.2.1.-	1 -	2.2.1.	11	3.2.1.	0	4.2.1.	10		
1.2.2.	12	2.2.2.	9	3.2.2.	4	4.2.2.	13		
1.2.3.	3	2.2.3.	5	3.2.3.	1	4.2.3.	2		
1.2.4.	1	2.2.4.	1	3.2.4.	2	4.2.4.	6	0.2.0.	81
1.3.1.	3	2.3.1.	5	3.3.1.	3	4.3.1.	2		
1.3.2.	7	2.3.2.	15	3.3.2.	11	4.3.2.	25		
1.3.3.	2	2.3.3.	1	3.3.3.	1	4.3.3.	8		
1.3.4.	1	2.3.4.	0	3.3.4.	2	4.3.4.	3	0.3.0.	89
1.0.0.	39	2.0.0.	55	3.0.0.	25	4.0.0.	74	0.0.1.	41
								0.0.2.	106
Είδη γνωστά από τη Διώρυγα Σουέζ					119	είδη άγνωστα από το κανάλι του Σουέζ		0.0.3.	25
								0.0.4.	21

- 1.0.0. Είδη αναφερόμενα από τη διώρυγα πριν το 1906
- 2.0.0. Είδη αναφερόμενα από τη διώρυγα πριν το 1930
- 3.0.0. Είδη αναφερόμενα από τη διώρυγα μετά το 1930
- 4.0.0. Είδη μη αναφερόμενα από τη διώρυγα του Σουέζ
- 0.1.0. Είδη αναφερόμενα στη Μεσόγειο πριν το 1929

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

- 0.2.0. Είδη αναφερόμενα στη Μεσόγειο πριν το 1955
- 0.3.0. Είδη αναφερόμενα στη Μεσόγειο μετά το 1955
- 0.0.1. Είδη που βρέθηκαν στην Αλεξάνδρεια και ακτές Σινά
- 0.0.2. Είδη που βρέθηκαν κατά μήκος της Ανατολικής ακτής
- 0.0.3. Είδη που βρέθηκαν στην ακτή Ανατολίας Κύπρος, Ρόδος, Κρήτη
- 0.0.4. Είδη που βρέθηκαν δυτικά Αλεξάνδρειας - Πελοποννησιακής γραμμής

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Η σχετική σημασία (%) των 8 κύριων κατηγοριών μεταξύ των μεταναστών

Taxon	HPLM (128 sp.)				LPLM (76 sp.)				HPLM - LPLM (204 sp.) Total %	
	No of species	%			No of species	%				
Plants	14		10.93		11		14.47		12.25	
Porifera	5		3.90		2		2.63		3.43	
Polychaeta -	9		7.03		14		18.42		11.27	
Crustacea (Total)	35		27.34		16		21.05		25.00	
Decapoda		23		17.96		8		10.52		15.19
Mollusca (Total)	27		21.09		17		22.36		21.56	
Pelecypoda		13		10.15		6		7.89		9.31
Gastropoda		13		10.15		11		14.47		11.76
Bryozoa	4		2.89		3		3.94		3.43	
Asciacea	4		2.89		3		3.94		3.43	
Pisces	27		21.09		5		6.57		15.68	
	125		97.06		71		93.38		96.00	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Κινήσεις	Οικολογική σχέση	Αναπαραγωγή	Τροφή
1. Ενεργοί ή δραστήριοι κολυμβητές	4. Ευρυαλότητα του τύπου (metahaline)type (υπέρ ευρυαλότητα)	7. Μεγάλη εποχή αναπαραγωγής	10. Ευρυφαγία (όχι επιλεκτική διατροφή)
2. Πιθανότητες μιας μικρής απόστασης παθητικής-μεταφοράς	5. Είδη μη επιλεκτικά όσον αφορά το υπόστρωμα	8. Μικρής ζωής πλαγκτονική λάρβα ή άμεση αναπαραγωγή	
3. Ελεύθερης περιπλάνησης βενθικοί οργανισμοί	6. (Ευρυθερμία) αντοχή στις χαμηλότερες θερμοκρασίες	9. Ασεξουαλική αναπαραγωγή	

Πίνακας 5

Συγγενετικά ή άλλα είδη ζευγαριών της Ανατολικής Μεσογείου

Τοπικά Μεσογειακά είδη	Είδη της Ερυθράς (Λεσσεμανοί μετανάστες)	
<i>Canuella furcigera</i>	3.3.2.	<i>Scottolana longipes</i>
	2.2.3.	<i>Penaeus japonicus</i>
<i>Parapenaeus longirostris</i>	3.2.3.	<i>Penaeus semisulcatus</i>
<i>Penaeus kerathurus</i>	2.2.3.	<i>Metapenaeus monoceros</i>
	2.2.3.	<i>Trachypenaeus curuirostris</i>
<i>Ilia nucleus</i>	2.2.3.	<i>Myra fugax</i>
<i>Ebalia granulosa</i>		
<i>Squilla mantis</i>	2.2.2.	<i>Squilla massawensis</i>
<i>Mytilus minimus</i>	1.1.4.	<i>Brachidontes variabilis</i>
<i>Cerithium rupestre</i>	1.1.2.	<i>Cerithium scabridum</i>
<i>Thais carinifera</i>	2.2.2.	<i>Thais haemostoma</i>
<i>Asterina gibbosa</i>	2.3.2.	<i>Asterina wega</i>
<i>Sphyaena sphyaena</i>	3.3.4.	<i>Sphyaena chrysotaenia</i>
<i>Sphyaena viridensis</i>		<i>Shpyraena chrysotaenia</i>
<i>Mullus barbatus</i>	3.3.2.	<i>Upeneus moluccensis</i>
	3.2.4.	<i>Upeneus asymmetricus</i>
<i>Merluccius merluccius</i>	4.2.3.	<i>Saurida undosquamis</i>
<i>Synodus saurus</i>		

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ben-Tuvia, A: Immigration of fishes through the Suez Canal
(1972)
- Ben-Tuvia A: Fish collections from the Eastern
Mediterranean, the Red sea and inland waters of
Israel (1976).
- Fox, H. M.: The biology of the Suez Canal (1925)
- Thorson: Animal migrations through the Suez Canal in the
past, recent years and the future (1971)
- Oren O. H.: The Suez Canal and the Aswan High Dam - their
effect on the Mediterranean.(1970)
- Kimor B.: The Suez Canal as a link and a barrier in the
migration of planktonic organisms (1972)
- Por, F.D.: Lessepsian Migration. (1976)