

Αρ. 66 633

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία των σπουδαστών
Αναγνώστου Αρης, Χατζηιωακειμίδης Κοσμάς,
Κεχαγιάς Κων/νος
με θέμα:

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΤΕΙ/Μ

“ Μελέτη στην έρευνα των πληθυσμών των
βενθικών μακροφυκών (Χλωροφυκών, Φαιοφυκών
και Ροδοφυκών) των Ελληνικών θαλασσών. ”

Εισηγητής: Ν.Γ. Βλάχος

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
Αρ. 66 633

Μεσολόγγι 1998

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Αντι Προλόγου.</i> -----	0
<i>1. Εισαγωγή.</i> -----	2
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο</i> -----	5
<i>ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</i> -----	5
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο</i> -----	9
<i>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ</i> -----	9
2.1.Χλωριδικό - Φυτοκοινωνιολογικό - Οικολογικό.-----	9
2.2. Οι βιότοποι της Πάργας. -----	14
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο</i> -----	45
<i>ΣΧΕΣΗ ΤΩΝ ΡΟΔΟΦΥΚΩΝ ΠΡΟΣ ΤΑ ΦΑΙΟΦΥΚΗ (R/P).</i> -----	45
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο</i> -----	50
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ (STRESS) ΚΑΙ ΜΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΤΝΙΚΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΦΥΤΟΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΘΕΝΤΩΝ ΒΙΟΤΟΠΩΝ.</i> -----	50
<i>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</i> -----	56
<i>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</i> -----	75



Αντι Προλόγου.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να ερευνηθεί η ποιοτική και η ποσοτική σύσταση ως ένα σημείο των πληθυσμών των θαλάσσιων βενθικών μακροφυκών σε βιότοπους του υπερπαράλιου, μεσοπαράλιου και υποπαράλιου ορισμένων περιοχών της Χώρας.

Συνολικά αναγνωρίσθηκαν 8 διαφορετικές φυτοκοινωνίες οι οποίες αναπτύσσονται κατά κύριο λόγο σε σκληρά υποστρώματα.

Η μελέτη αυτή είναι καθαρά μια βιβλιογραφική αναφορά όπως επίσης η ανεύρεση των πηγών ήταν αρκετά χρονοβόρα.

Κοντολογίς μέσα από αυτή την εργασία θέλουμε να ευχαριστήσουμε τον εισηγητή μας Κο Νικόλαο Βλάχο για την πολύτιμη βοήθεια που μας παρείχε κατά την διάρκεια εκπόνησής της.

Με εκτίμηση
Αναγνώστου Αρης.
Χατζηιωακειμίδης Κοσμάς.
Κεχαγιάς Κων/νος.

1. Εισαγωγή.

Η ανάπτυξη ενός ορισμένου τύπου χλωρίδας για μια δεδομένη χρονική στιγμή, για ένα ορισμένο βιότοπο εξαρτάται από το συνδυασμό των παραγόντων του περιβάλλοντος, όπως φως, θερμοκρασία, οξυγόνο, τιμή pH, αλατότητα, περιεκτικότητα σε ανόργανες ουσίες, κυματισμός ύδατος, φύση υποστρώματος κ.α. (**FELDMANN 1938, HARTOG 1959, GIACCONE 1969, MUNDA 1973, COPPEJANS 1974**), οι οποίοι επικρατούν στον βιότοπο κατά την δεδομένη αυτή χρονική στιγμή.

Επειδή τα βενθικά φύκη είναι φωτοαυτότροφα η βλάστηση περιορίζεται ως εκείνο το βάθος της θάλασσας στο οποίο εισδύει το φως. Επομένως οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την κατανομή και διείσδυση του φωτός μέσα στο νερό, επιδρούν και επί της κατανομής των φυτικών πληθυσμών στον πυθμένα των θαλασσών, όπως το βάθος, το γεωγραφικό πλάτος, η διαύγεια των υδάτων κ.α.

Τα βενθικά φύκη (Χλωροξύκη, Φαιοφύκη και Ροδοφύκη) είναι κατά κανόνα στερεωμένα, με προσκολλητά όργανα που φέρουν, επάνω σε σκληρά και όχι σε μαλακά υποστρώματα.

Αυτό σημαίνει ότι η κατανομή των θαλάσσιων βενθικών μικροφυκών εξαρτάται σε αντίθεση προς τα χερσαία φυτά εκτός των άλλων και από τη φυσική κατάσταση (φύση) και όχι από την χημική σύσταση του υποστρώματος.

Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι τα βενθικά φύκη προσλαμβάνουν το σύνολο των θρεπτικών

τους ουσιών με όλη την επιφάνεια του σώματός τους απο το νερό, στο οποίο είναι βυθισμένα, ενώ τα χερσαία φυτά απο τον αέρα με την βοήθεια των φύλλων και απο το έδαφος (υπόστρωμα) με τη βοήθεια της ρίζας.

Είναι ευνόητο ότι η επιβάρυνση του θαλάσσιου νερού με βιομηχανικά και οικιστικά λύματα έχει σημαντική επίδραση επι των οικολογιών παραμέτρων των βιότοπων των φυκών, όπως π.χ. σημαντική ελάττωση του O_2 , μεταβολή της τιμής pH και της περιεκτικότητας σε ανόργανες και οργανικές ουσίες κ.λ.π., με συνέπεια να αλλάζει πολλές φορές ριζικά η βλάστηση των βιότοπων με την εξαφάνιση μεγάλου μέρους των ειδών και την μονομερή επικράτηση ορισμένων (δείκτες ρυπάνσεως). Αυτό έχει πάλι ως αποτέλεσμα την καταστροφή της οικολογικής ισορροπίας.

Αντικείμενο της μελέτης μας είναι η έρευνα της θαλάσσιας χλωρίδας και βλαστήσεως των ακτών της νήσου Σκύρου, της Πάργας και του Κωβιού (Σιθωνία Χαλκιδικής), η γεωγραφική κατανομή των μακροφυκών και η εποχιακή διακύμανσή τους καθώς και ο συσχετισμός των διάφορων αναπτυξιακών σταδίων ορισμένων φυκών με την εκάστοτε επικρατούσα περιεκτικότητα των ελεύθερων αμινοξέων της (διαχρονικό πρότυπο των ελεύθερων αμινιξέων).

Με την χρησιμοποίηση των φυτοκοινωνιολογικών πινάκων που καταρτίθηκαν, έγινε δυνατή η εφαρμογή της μεθόδου των αθροιστικών καμπυλών **PETRALL (1972)**, έτσι ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο οι αναπτυσσόμενες στους παραπάνω βιότοπους φυτοκοινωνίες και

πληθυσμοί βρίσκονται κάτω από φυσική ή ανθρωπογενή, μη φυσική, περιβαλλοντική πίεση (stress). Επιπρόσθετα πρέπει να τονισθεί ότι έχουν συλλεχθεί φύκη μεγάλων βαθών από το Αιγαίο Πέλαγος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Προκειμένου για τη χλωριδική - φυτοκοινωνιολογική μελέτη οι συλλογές έγιναν με απευθείας καταδύσεις και παρατηρήσεις ως το ανώτερο στρώμα της υποπαράλιας ζώνης (βάθος 4 μέτρα - ανώτερο υποπαράλιο).

Τα φύκη των μεγάλων βαθών συλλέχτηκαν με τη βοήθεια τράτας. Το υλικό μεταφερόταν στο εργαστήριο για περαιτέρω εξέταση μέσα σε φορητά ψυγεία.

Στους 11 διαφορετικούς βιότοπους που μελετήσαμε έγινε πρώτα επιλογή κατάλληλων θέσεων σε διαφορετικά βάθη. Η επιλογή αυτή έγινε με τρόπο ώστε οι θέσεις να περιέχουν όσο το δυνατό περισσότερα είδη φυκών που απαντώνται στο βιότοπο.

Για να χαρακτηρίσουμε τις ομάδες των φυκών μελετήσαμε το μέγεθος, την ανάπτυξη και την συχνότητα εμφανίσεως των φυκών στους διάφορους βιότοπους.

Μετά απο σύντομη επισκόπηση της φυσιογνωμίας των ομάδων ενός βιότοπου σε συνάρτηση με τις συνθήκες του χώρου, εκτιμήθηκε η αφθονία, η κυριαρχία, και η κοινωνικότητα σύμφωνα με τους **BRAUN - BLANQUET** και **PAVILLARD 1952, MOLINIER 1960, PERES και PICARD 1964**).

Σε κάθε ομάδα κάθε είδος παριστάνεται με δυο συντελεστές οι οποίοι χωρίζονται απο μια τελεία και εκφράζουν σύμφωνα με μια κλίμακα απο

το 1 ως το 5, ο πρώτος την αφθονία - κυριαρχία και ο δεύτερος την κοινωνικότητα (**βλέπε AUGIER και BOUDOURESQUE 1967**).

Κλίμακα αφθονίας - κυριαρχίας.

+ άτομα σπάνια, κάλυψη πάρα πολύ ελάχιστη.

1. άτομα σχετικά άφθονα, κάλυψη ελάχιστη.
2. άτομα άφθονα, κάλυψη 1/20 ως 1 / 4 της επιφάνειας.
3. Οποιοσδήποτε αριθμός ατόμων, κάλυψη 1 / 4 ως 1 / 2 της επιφάνειας.
4. Οποιοσδήποτε αριθμός ατόμων, κάλυψη 1 / 2 ως 1 / 4 της επιφάνειας.
5. Οποιοσδήποτε αριθμός ατόμων, κάλυψη πάνω απο 3 / 4 της επιφάνειας.

Η κλίμακα της κοινωνικότητας εκτείνεται απο 1 (μεμονωμένα άτομα) ως 5 (συμπαγείς πληθυσμοί).

Όπου είναι απαραίτητο, τα παραπάνω στοιχεία συμπληρώνονται με ιδιαίτερα γράμματα ή σύμβολα και αυτό γίνεται για να μην υπάρχουν παραπομπές στους πίνακες.

Τα σύμβολα αυτά είναι :

e = επιφυτικό είδος

j = νεαρό άτομο

= ελαττωμένη ζωτικότητα

(+) = φυτικό είδος το οποίο υπάρχει στη φυτοκοινωνία αλλά λείπει απο την επιφάνεια φυτοληψίας.

Οι αποτυπώσεις έγιναν σε επιφάνειες διαστάσεων 30 X 30 cm² δηλ. ανώτερες απο τη ελάχιστη επιφάνεια (**βλέπε BOUDOURESQUE et. AI. 1977, DHONDT και COPPEJANS 1977**).

Τα φύκη που περικλείονταν μέσα σε συρμάτινο πλαίσιο διαστάσεων 30 X 30 cm² καταγράφονταν σε μητρώο με την αντίστοιχη αφθονία, κυριαρχία, κοινωνικότητα και τα άλλα στοιχεία για το καθένα. Οι φυτοληψίες με το πλαίσιο επαναλήφθηκαν σε πολλές θέσεις των βιότοπων.

Τα στοιχεία αυτά μετά την επεξεργασία τους μεταφέρθηκαν στους τελικούς πίνακες των φυτοληψιών, στους οποίους μπορούμε να διακρίνουμε για κάθε βιότοπο τις τελικές επιφάνειες φυτοληψίας.

Απο την ποιοτική αυτή σύνθεση κάθε επιφάνεια φυτοληψίας μπορούμε να αναγνωρίσουμε τις διάφορες φυτοκοινωνίες. Γνωρίζοντας συγχρόνως την ζώνη βλαστήσεως και το υπόστρωμα του κάθε βιότοπου έχουμε την κατά το δυνατό τελική εικόνα των μελετηθέντων βιότοπων απο την άποψη της βλαστήσεως.

Προκειμένου για την έρευνα των ελεύθερων αμινοξέων τα φύκη μετά τη συλλογή τους στους βιότοπους μεταφέρθηκαν αμέσως στο Εργαστήριο μέσα σε φορητό ψυγείο (0° C) , φυσικά πάντοτε μέσα σε θαλάσσιο νερό.

Καταβλήθηκε προσπάθεια να συλλεγούν δείγματα απαλλαγμένα απο επιφυτα. Τυχόν υπάρχοντα επίφυτα απομακρύνθηκαν με τομές. Στη συνέχεια το υλικό καθαρίστηκε επιμελώς με άφθονο διηθημένο θαλάσσιο νερό, ξηράνθηκε με τη βοήθεια διηθητικό χάρτου και ζυγίσθηκε, 4 gr. Νωπού βάρους χρησιμοποιήθηκαν για τις εκχυλίσεις, αλλά τα 2 gr μεταφέρθηκαν για αποξηράνση σε κλίβανο θερμοκρασίας 80° C μέχρις σταθεροποιήσεως του

βάρους τους προκειμένου να υπολογισθεί το ξηρό βάρος.

Η εκχύλιση των ελευθέρων αμινοξέων πραγματοποιήθηκε κατά τον ακόλουθο τρόπο : τα φύκη υποβλήθηκαν σε βρασμό, ομογενοποιήθηκαν σε διάλυμα αιθανόλης 80% v / v (κατ' όγκο) και στη συνέχεια υπέστησαν πέντε διαδοχικές εκχυλίσεις (η διάρκεια της κάθε εκχυλίσεως ανερχόταν σε 10' λεπτά της ώρας) με αιθανόλη 80, 80, 50, 50, 80% v / v.

Για το ποσοτικό και ποιοτικό προσδιορισμό των ελεύθερων αμινοξέων έγινε χρήση της τεχνικής των ιοντο - ανταλλακτικών ρητινών (**SPACKMAN et. al. 1958**) σε συνδιασμό με τον αναλυτή της **Technicon** (βλεπε επίσης **MARGARIS 1974, TSEKOS, MARGARIS και HARITONIDIS 1975, 1976**).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

2.1.Χλωριδικό - Φυτοκοινωνιολογικό - Οικολογικό.

Οι βιότοποι της νήσου Σκύρου (Μώλος, Λιναριά, Ατσίτσα, Αχείλι).

Η νήσος Σκύρος παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον τόσο απο χλωριδική όσο και απο πανιδική άποψη, γιατί είναι απο τη μια μεριά γεωγραφικά κάπως απομονωμένη και απο την άλλη μεριά η έλλειψη βιομηχανικών ή βιοτεχνικών μονάδων και η μικρή πυκνότητα του ανθρώπινου πληθυσμού καθιστά ασήμαντη την ανθρωπογενή επιδραση επι των φυτικών και ζωϊκών πληθυσμών.

Η νήσος Σκύρος εμφανίζει μια αξιοσημείωτη γεωλογία. Αυτή δείχνει δυο γεωλογικές όψεις (**ΜΑΡΑΤΟΣ 1972**). Το βόρειο τμήμα αυτής είναι ορεινό και πλούσιο σε χερσαία βλάστηση, με ακτές ομαλές, αμμώδεις ή πετρώδεις.

Το νότιο τμήμα της είναι επίσης ορεινό αλλά εμφανίζεται φαλακρό (σχεδόν πλήρης έλλειψη βλαστήσεως) και με βραχώδεις απόκρημνες ακτές. Στα σημεία επαφής των δυο αυτών τμημάτων δημιουργήθηκε μια μικρή κοιλάδα. Στην ανατολική πλευρά αυτής της κοιλάδας είναι η ακτή Αχείλι.

Ο βιότοπος Λιναριά εμφανίζει, σε σύγκριση προς το Μώλο. Ακόμα μεγαλύτερο αριθμό ταξινομικών μονάδων (taxa) (πιν. 5) αυτός ανέρχεται σε 90. Το λιμάνι της Λιναριάς έχει αρκετά σκληρό υπόστρωμα στις δυο πλευρές του και μόνο

στο εσωτερικό τους, όπου είναι η γέφυρα προσδέσεως των πλοίων το υπόστρωμα είναι αμμώδες και ενμέρει λασπώδες.

Η κοινωνία αυτή αναγνωρίσθηκε αρχικά απο τον MOLINIER (1959/60) στις ακτές της Δυτικής Μεσογείου. Στην Ανατολική Μεσόγειο και στο Αιγαίο Πέλαγος βρέθηκε επίσης η κοινωνία αυτή σε μη ρυπαινόμενος, καθαρούς βιότοπους, οι οποίοι δείχνουν συνεχή και έντονο κυματισμό (**AUGIER και BOUDOURESQUE 1967, GIACCONE 1968α, MUNDA 1973**

Το υπόστρωμα που αναπτύσσονται κατά κύριο λόγο τα Χλωροφύκη *Ulva lactuca*, *Ulva rigida*, *Enteromorpha linza*, *Enteromorpha clarhraiia*, *Enteromorpha intestinalis*, και είδη *Cladophora* (*Cladophora albida*, *Cladophora pellucida*, *Cladophora sericea*).

Τα φύκη αυτά μαζί με τα είδη *Scytosiphon Lomentaria*, *halopteris scoparia*, *Ceramium tenuissimum*, *Herposiphonia tenella*, συνιστούν την κοινωνία *Ulvacetum* (πιν. 1).

Η κοινωνία *Ulvacetum* αναγνωρίσθηκε αρχικά απο τον **LOREZ (1863)** και κατόπιν απο τον **BERNER (1931)**. Ο **FELDMANN (1938)** την καθόρισε ως κοινωνία *Ulva lactuca*, ενώ ο **MOLINIER (1959/60)** ως *Plerocladia - Ulvacetum*.

Η κοινωνία αυτή εμφανίζει και κατά τις τρεις ημερομηνίες που έγιναν δειγματοληψίες, όλα τα χαρακτηριστικά της είδη πλης της *Plerocladia*. Μεγαλύτερη ανάπτυξη δείχνουν ορισμένα απο τα είδη της κοινωνίας κατά το καλοκαίρι.

Στο ΒΔ τμήμα της νήσου, συναντούμε ένα εκτεταμένο βιότοπο με σκληρό υπόστρωμα στο πυθμένα και κροκαλοπαγή στην ακτή. Ο βιότοπος αυτός παρουσιάζει γύρω στις 80 ταξινομικές μονάδες και μια φυτική κάλυψη πολύ μεγάλη, η οποία φθάνει τα 65 - 70%.

Στον βιότοπο αυτό επίσης κυριαρχούν τόσο σε αριθμό όσο και σε φυτική κάλυψη (πυκνότητα) τα είδη του γένους *Cystoseira*. Σε κατακόρυφες θέσεις βράχων αναπτύσσονται κατά κύριο λόγο σκιάφιλα νηματώδη Χλωροφύκη και Ροδοφύκη.

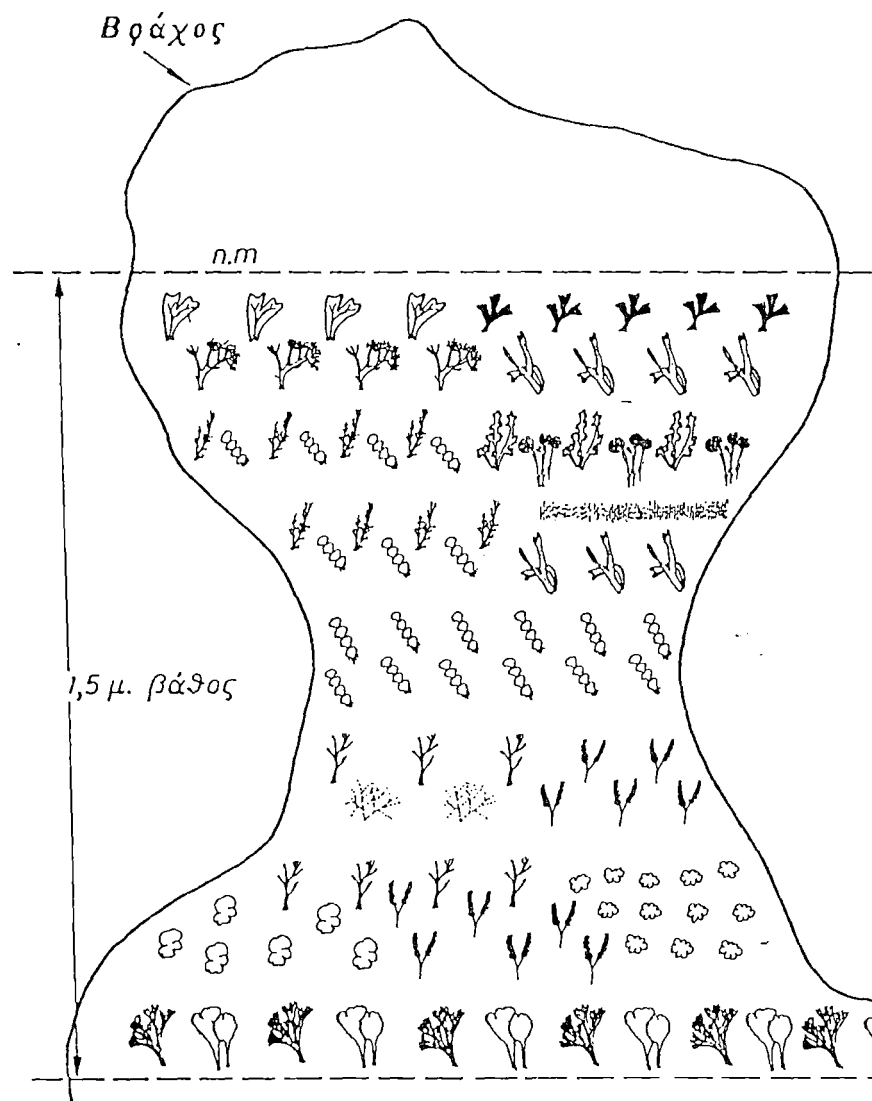
Σε δυο σημεία του βιότοπου υπάρχουν υποβρύχιοι βράχοι με κατακόρυφες πλευρές που δέχονται όπως είναι ευνόητο, λιγότερο φως από τα άλλα σημεία του πυθμένα.

Στις κατακόρυφες αυτές πλευρές αναπτύσσονται σε ζωνώδη διάταξη, τα εξής σκιάφιλα είδη (βάθος από 0,5 - 2 m).

Ο βιότοπος Αχείλι έχει πετρώδη πυθμένα με πορόλιθους και ενδιάμεσως μικρά αμμώδη τμήματα. Στα αμμώδη αυτά τμήματα αναπτύσσονται τα θαλάσσια φανερόγαμα *Cymodosea nodosa* και *Posidonia oceanica*.

Αν εξαιρέσουμε ορισμένα σκιάφιλα είδη της τάξεως *Dictyotales* (*Dictyota*, *Taonia*, *Halopteris* κ.α.), τα υπόλοιπα είδη φυκών συγκροτούν και εδώ την κοινότητα *Cystoseira Finbriata* (πιν. 1).

Αυτή η κοινότητα παρουσιάζει όλα τα χαρακτηριστικά της είδη και ως δεύτερο κυρίαρχο είδος έχει την *Cystoseira spinosa*. Η τελευταία δεν χαρακτηρίζει ιδιαίτερα κοινότητα. (εικόνα 1 και 2).



Είκ. 9. Τομή σε βράχο τοῦ βιότοπου ΣΚ₃

Υ Π Ο Μ Ν Η Μ Α



Udotea petiolata



Laurencia pinnatifida



Dictyopteris membranacea



Halopteris scoparia



Liagora viscida



Cystoseira discors



Acetabularia acetabulum



Callithamnion sp.



Halimeda tuna



Dictyota dichotoma



Lithophyllum incrustans



Laurencia obtusa f. *laxa*



Peyssonnelia polymorpha



Cladophora albida

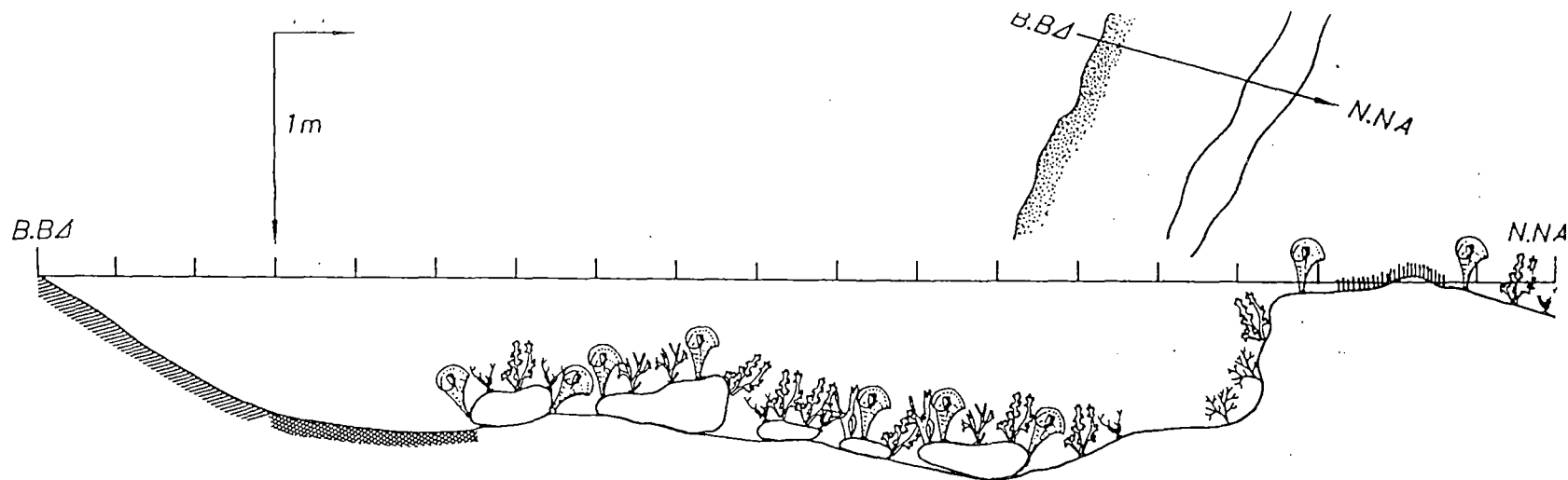


Bryopsis disticha












Jania rubens





ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  *Dictyota dichotoma*
-  *Cyst. fimbriata*
-  *Laurencia obtusa f. laxa*
-  *Padina pavonica*
-  *Taonia atomaria*
-  *Cyst. corniculata*
-  Cyanophyceae
-  Άμμος-ΐλύς
-  ΐλύς

Εικ. 5. Έγκάρσια τομή στο βιότοπο ΣΚ₁

2.2. Οι βιότοποι της Πάργας.

Οι ακτές της Πάργας (εικ.3), οι οποίοι κατά ένα μέρος τους αποτελούνται απο βράχους με ασβεστολιθικά και κροκαλοπαγή πετρώματα, αποτελούν απολυτως κατάλληλο υπόστρωμα για την ανάπτυξη θαλάσσιων φυκών.

Παρόλο που η ακτή του λιμανιού δεν ξεπερνάει τα 1000 μέτρα (εικ. 4), παρουσιάζει ωστόσο μια ποικιλομορφία στη χλωρίδα και τη βλάστησή της.

Απο απόψεως γεωμορφολογίας το λιμάνι μπορεί να διαιρεθεί σε τρία τμήματα : το ανατολικό με κροκαλοπαγή πετρώματα και πορώδεις ασβεστόλιθους, το κεντρικό που ο πυθμένας του είναι αμμώδης και αμμοχαλικώδης και το βόρειο τμήμα με ενμέρει σκληρό και ενμέρει μαλακό λασπώδες υπόστρωμα.

Ένα τέταρτο ιδιαίτερο τμήμα αποτελεί το νησάκι στο άνοιγμα του λιμανιού με ασβεστολιθικά πετρώματα. Μια ιδιαίτερη θέση του ανατολικού τμήματος με ασβεστολιθικά πορώδη πετρώματα παροσιάζει μια ξεχωριστή

Το είδος *Cystoseira barbara*. Η κοινωνία αυτή παρουσιάζεται ιδιαιτέρως αναπτυγμένη κατά το μήνα Μάϊο όπως συμβαίνει και στο Θερμαϊκό Κόλπο, ενώ στη Σκύρο (πιν. 1) όπως είδαμε, η πιο έντονη ανάπτυξη της συμπίπτει με τους θερινούς μήνες.

Σε μια τομή απο ΒΑ προς ΝΔ στον βιότοπο Π1(εικόν.4) διακρίνεται η διαδοχή κατά μήκος των διαφόρων φυκιών.

Πίν. Ἀφθονία, κυριαρχία, κοινωνικότητα καὶ ἐποχιακὴ διακύμανση τῶν εἰδῶν τῶν διαφόρων βιοτόπων τῆς νήσου Σκύρου. (ΣΚ₁ = Μῶλος, ΣΚ₂ = Λιναριά, ΣΚ₃ = Ἀτσιτσα, ΣΚ₄ = Ἀχειλί).

	ΣΚ ₁	ΣΚ ₁	ΣΚ ₁	ΣΚ ₂	ΣΚ ₂	ΣΚ ₂	ΣΚ ₃	ΣΚ ₃	ΣΚ ₃	ΣΚ ₄
	Μάρτιος	Ἰούλιος	Σεπτέμβριος	Μάρτιος	Ἰούλιος	Σεπτέμβριος	Μάρτιος	Ἰούλιος	Σεπτέμβριος	Ἰούλιος
<i>Cystoseira crinita</i>	+1	.	.	2.2	3.3	+1	.	.	.	.
<i>Cystoseira discors</i>	.	.	.	+1	1.1	1.1	+1	1.1	.	.
<i>Dictyopteris membranacea</i>	.	.	.	+1	3.3	1.1	.	1.1	+1	.
<i>Dictyota linearis</i>	1.1	+1	+1	+1e	+1	+1	+1	.	1.1	.
<i>Dictyota dichotoma</i>	+1	1.1	+1	+1	1.1	+1	+1	1.1	+1	1.1
<i>Cystoseira barbata</i>	+1	+1	+1	.	1.1	+1	.	.	.	.
<i>Sphacelaria tribuloides</i>	+1e	+1e	+1e	+1e	+1e	1.1	+1e	+1e	+1e	+1e
<i>Sphacelaria plumula</i>	.	.	.	+1	+1e	+1	.	+1e	+1	.
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	+1	.	.	+1	1.1	+1	.	.	.	.
<i>Padina pavonica</i>	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2	1:1	+1	2.2	+1	.
<i>Dilophus spiralis</i>	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	1.1	+1	.
<i>Corallina mediterranea</i>	.	.	.	+1	1.1e	+1	+1	1.1	1.1	.
<i>Dipterosiphonia rigens</i>	+1e	.	+1e	+1e	+1e	+1e	.	.	.	1.1e
<i>Gelidium crinale</i>	+1	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	.
<i>Jania rubens</i>	+1e	+1e	+1e	+1	+1e	1.1	+1	1.1	+1	+1
<i>Melobesia farinosa cf. solmsiana</i>	+1e	+1e	+1e	+1e	+1e	+1e	+1e	+1e	+1e	.
<i>Melobesia farinosa</i>	+1e	+1e	+1e	.	+1e	1.1e	.	.	.	.
<i>Polysiphonia variegata</i>	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	+1
<i>Cladophora prolifera</i>	.	.	.	.	+1e	+1	.	.	.	.
<i>Cladophora vagabunda</i>	.	.	.	+1	+1e	.	.	+1e	+1	+1
<i>Cystoseira corniculata</i>	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	+1
<i>Cystoseira fimbriata</i>	.	2.2	2.2	1.1	1.1	.	+1	3.4	1.1	4.4
<i>Cystoseira spinosa</i>	+1	+1	.	.	3.3	+1	+1	2.2	.	2.2
<i>Dictyota dichotoma v. implexa</i>	+1	.	+1	.	+1e	+1	.	.	.	.
<i>Ectocarpus arctus</i>	.	.	.	+1e	+1e	.	.	.	.	.
<i>Sargassum hornschuchii</i>	.	.	.	.	1.1	+1	.	.	.	.
<i>Callithamnion corymbosum</i>	.	.	.	+1	1.1e	.	+1	+1e	+1	.
<i>Callithamnion granulatum</i>	.	.	.	+1	+1e	.	+1e	+1e	.	.
<i>Champia parvula</i>	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.
<i>Ulva lactuca</i>	.	.	.	+1	2.2	1.1	.	.	.	.
<i>Ulva rigida</i>	.	.	.	+1	1.1	+1	.	.	.	.
<i>Enteromorpha clathrata</i>	.	.	.	+1e	+1e	+1e	.	.	.	.
<i>Enteromorpha linza</i>	.	.	.	+1	1.1	+1	.	.	.	.
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	.	.	.	1.1	+1	.	.	.	.	.
<i>Halopteris scoparia</i>	.	.	.	1.1	3.3	1.1	+1	1.1	+1	+1
<i>Ceramium tenuissimum</i>	.	+1e	+1	+1e	+1e	+1	1.1e	+1e	+1	.
<i>Herposiphonia tenella</i>	+1e	.	+1e	+1e	+1e	1.1	+1e	+1e	+1e	.
<i>Cladophora albida</i>	.	.	.	+1	2.2	.	+1	2.2	.	.
<i>Cladophora pellucida</i>	.	.	.	.	+1e	+1	.	.	.	.
<i>Cladophora sericea</i>	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	.	.	.	+1	3.3	.	.	.	.	.

Το κεντρικό τμήμα του λιμανιού (βιότοπος Π2) με τον αμμώδη πυθμένα του δεν είναι κατάλληλο για την ανάπτυξη των φυκών. Αντίθετα το αμμώδες υπόστρωμα ευνοεί την ανάπτυξη των θαλάσσιων φανερογάμων.

Απο βάθος 1m απο την ακτή και ως το νησάκι (βιότοπος Π4) αναπτύσσεται ένας εκταταμένος λειμώνας (έκταση 500 m²) της *Posidonia oceanica* (εικ. 5).

Η βλάστηση των βενθικών μακροφυκών περιορίζεται κατά κύριο λόγο ως επιφυλακτική πάνω στη *Posidonia*.

Απο τον πιν. 2 προκύπτει ότι η επιφυτική θερινή χλωρίδα του βιότοπου αυτού είναι εντελώς διαφορετική απο αυτή της ανοίξεως.

Έτσι την άνοιξη αναπτύσσονται περισσότερο σκιάφιλα είδη της τάξεως *Dictyotales* όπως (*Dictyota dichotoma*, *Dictyota linearis*, *Ectocarpus arctus*, και *Halopteris fillicina*), ενώ η θερινή βλάστηση συγκροτείται κατά κύριο λόγο απο το *Padina pavonica* και πολλά ασβεστοφύκη (όπως *Jania rubens*, *Jania longifurca*, *Liagora viscida*, *Lithophyllum incrustans* και *Lithophyllum tornuosum*).

Ιδιαίτερα πρέπει να τονισθεί η εμφάνιση του σπάνιου Ροδοφύκου *Nemollion multifidum*, το οποίο αναπτύσσεται επί των ριζωμάτων της *posidonia* (μήκος θαλλού 15 - 20 cm).

Το βόρειο τμήμα του λιμανιού (βιότοπος Π3) εξαιτίας της ιδιόμορφης γεωμορφολογίας του εδάφους είναι το πλέον υπήνεμο. Εκεί καταλήγουν επίσης όλα τα οικιστικά και βιοτεχνικά λύματα (ελαιουργείο).

Έτσι ο βιότοπος αυτός επιτρέπει την ανάπτυξη φυκών, τα οποία πολλές φορές αποτελούν δείκτες ρυπάνσεως (όπως τα είδη *Ulva rigida*, *Ulva lactuca*, *Codium elongatum*, *Pierocladia capillacea*, *Halopihys incurvus*, *Corallina officinalis*) (εικ. 5).

Τα είδη που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι τα υπερέχοντα στον βιότοπο αυτό (πιν. 2) και συνιστούν την κοινωμία *Piercoladia - Ulivacetum* (*MOLINIER 1959/60*, σύγκρινε επίσης *LORENZ 1863* και *BERNER 1931*). Το γνώρισμα αυτής της κοινωμίας είναι ο μικρός αριθμός των χαρακτηριστικών ειδών που την συγκροτούν.

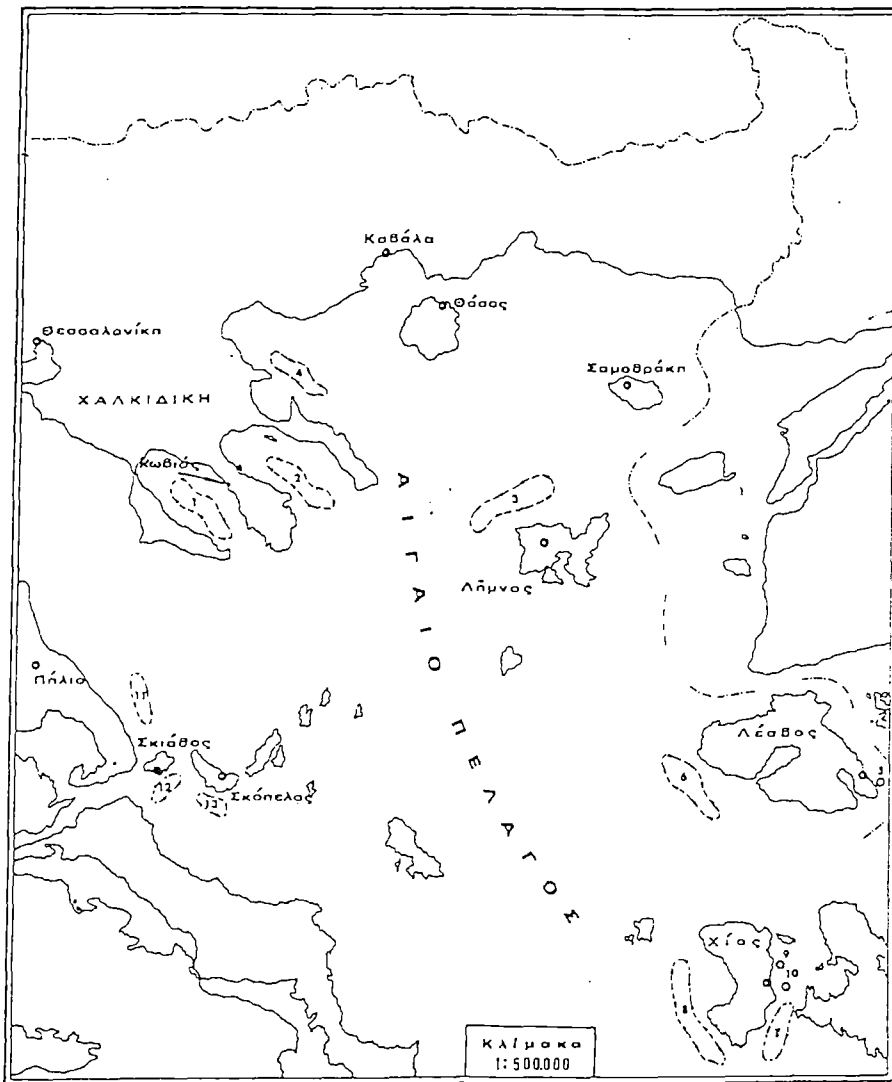
Παρατηρείτε μια χαρακτηριστική ζωνώδη βλάστηση επάνω στο ασβεστολιθικό υπόστρωμα (εικ. 5). Στην ανώτερη ζώνη αναπτύσσονται τα Ροδοφύκη *Gelidium crinale* και *Gelidium latifolium*.

Ακολουθούν τα φύκη *Laurencia obrusa*, *Jania rubens* και *Corallina mediterranea*. Στα χαμηλότερα εμφανίζονται τα Φαιοφύκη *Dictyopteris membranacea* και *Dictyota dichotoma*.

Στα όρια αυτής της κοινωμίας η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί ως κοινωμία *Laurencia obtusa* (*BELLAN - SANTINI 1969*) μαζί με το *Neogoniolithon - Lithophylletum* (*MOLINIER 1959/60*), αναπτύσσεται ο Φαιοφύκος *Pdina ravnica*. Απο τον πιν. 2 προκύπτει ότι η πιο έντονη ανάπτυξη της κοινωμίας *Laurencia obtusa* συμπίπτει με τους θερινούς μήνες.

Στο ανατολικό τμήμα του λιμανιού (βλέπε πιν. 2) και σε απόσταση 10m περίπου απο την ακτή

Cystoseira crinita
Cystoseira barbata
Cystoseira fimbriata
Cystoseira discors
Dilophus spilaris
Dictyota dichotoma
Dictyota linearis
Sphacelaria cirrosa
Taonia atomaria
Laurencia obtusa f. laxa
Laurencia obtusa f. pyramidica
Ceramium tenuissimum
Dipterosiphonia rigens



Εικ. 21. Χάρτης του Βορείου Αιγαίου όπου επισημαίνονται ο βιότοπος Κωβιός της Χερσονήσου Σιθωνίας και οι θέσεις από τις οποίες συλλέχθηκαν τα φύκη βάθους.

επάνω σε πορώδη ασβεστόλιθο αναπτύσσεται μια χαρακτηριστική βλάστηση από ασβεστοφύκη. Στον βιότοπο αυτό και σε βάθος 0,5 ως 1,5m αναπτύσσεται η κοινωνία ***Neogoniolithon - Lithophylletum*** (συγκρ. **MOLINER 1959/60**).

Η σύνθεση της κοινωνίας αυτής είναι η ακόλουθη :

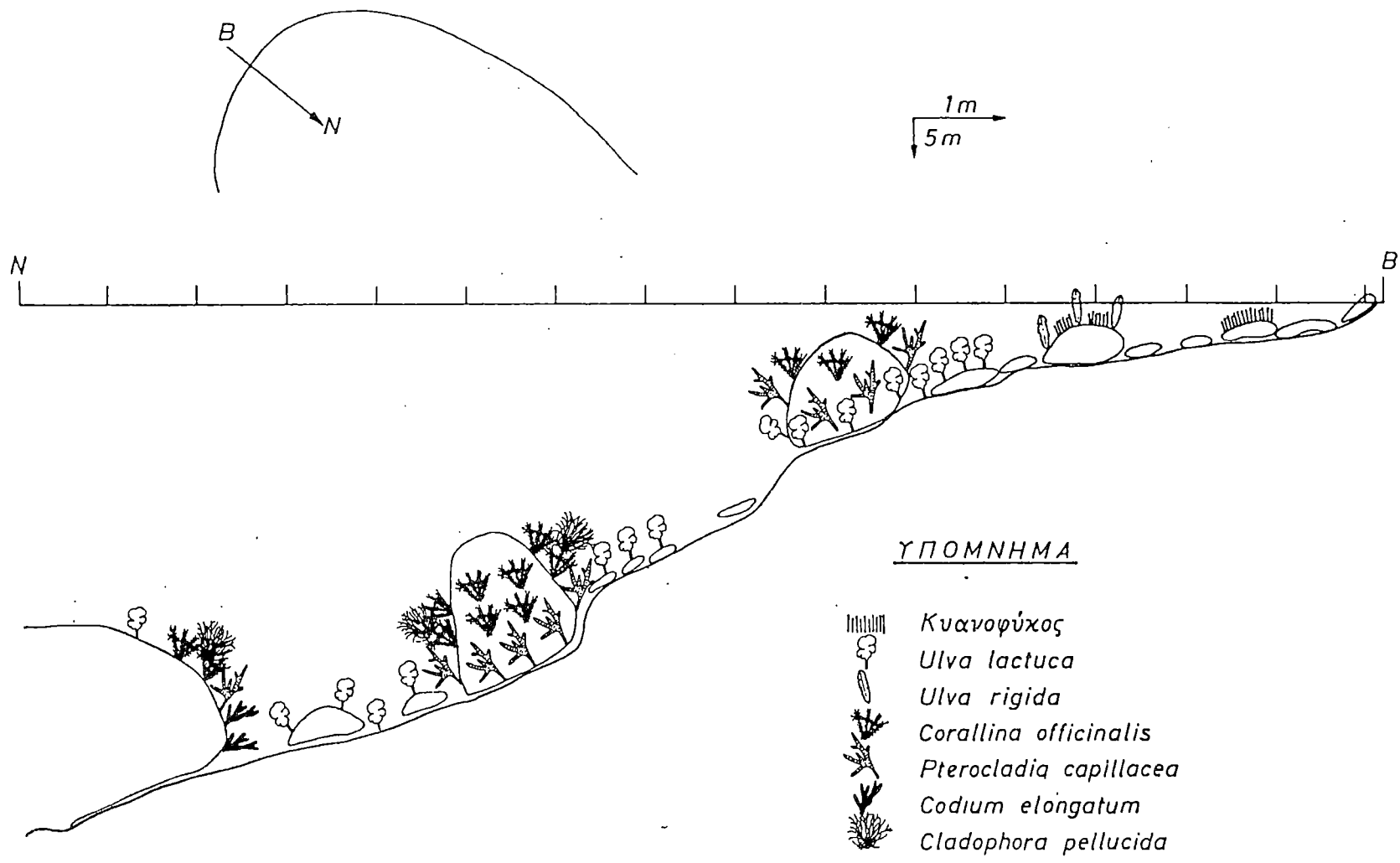
Η κοινωνία ***Neogoniolithon - Lithophylletum*** δείχνει την μεγαλύτερη της ανάπτυξη κατά τον μήνα Μάιο. Κατά τον μήνα αυτόν εμφανίζεται επίσης και όλα τα χαρακτηριστικά είδη της κοινωνίας αυτής όπως ***Lithophyllum inerustans, Gelidium crinale, Jania rubens, Corallina mediterranea***.

Η ακτές του είναι αμμώδης, ενώ κοντά στις δύο πλευρές εμφανίζεται σκληρό ασβεστολιθικό υποθαλάσσιο υπόστρωμα, επί του οποίου αναπτύσσονται κοινωνίες μεγάλων Φαιοφυκών.

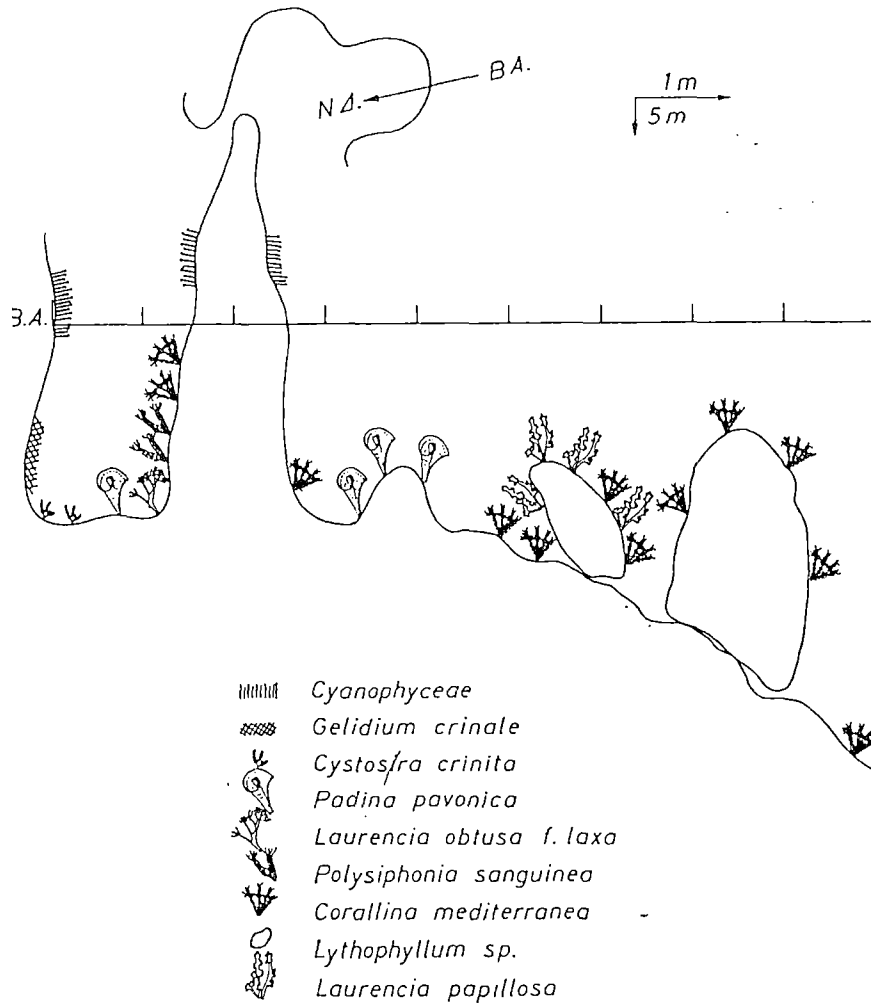
Εδώ εμφανίζεται η κοινωνία ***Cystoseira discors - Cystoseira fimbriata*** με τα χαρακτηριστικά της είδη σε έντονη ανάπτυξη (***Cystoseira discors, Cystoseira fimbriata, Cystoseira elegans, Padina pavonica, Gelidium crinale κ.α.***

Στα όρια της κοινωνίας αυτής αναπτύσσονται φάσεις ορισμένων ασβεστοφυκών σε μεγάλη πυκνότητα (π.χ. ***Corallina, Lithothamnion, Jania*** κ.α.). Αξιοσημείωτη είναι η έντονη παρουσία του είδους ***Cystoseira elegans*** (πιν. 2), το οποίο όμως δεν χαρακτηρίζει ιδιαίτερη κοινωνία.

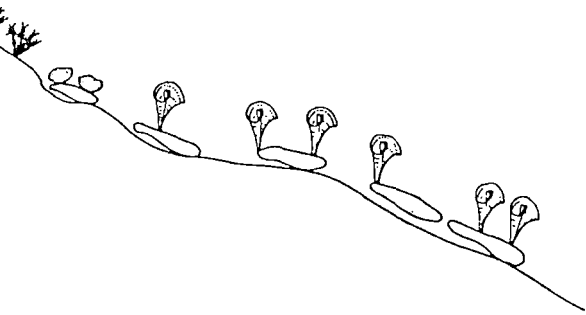
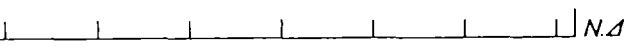
Η κοινωνία αυτή αναγνωρίσθηκε όπως είναι γνωστό, αρχικά από τον **MOLINIER (1959/60)** στις ακτές της Δυτικής Μεσογείου και αργότερα



Εικ. 17. Έγκάρσια τομή στο βιότοπο Π₃



Είκ. 15. Έγκάρσια τομή στο βιότοπο Π₁



διαπιστώθηκε η παρουσία της και στην Ανατολική Μεσόγειο και το Αιγαίο Πέλαγος (**AUGIER και BOUDOURESQUE 1967, GIACCONE 1968α, 1969β, MUDA 1973, COPPEJANS 1974, ΧΑΡΙΤΩΝΙΔΗΣ 1978α**).

Η κοινωνία αυτή όπως προκύπτει από τον πιν. 3 εμφανίζει μεγαλύτερο αριθμό μεμονωμένων ειδών την άνοιξη, ενώ τα είδη που χαρακτηρίζουν την κοινωνία είναι περισσότερο αναπτύγμένα το καλοκαίρι.

Ως προς αυτήν την συμπεριφορά της δείχνει περισσότερες ομοιότητες με τη αντίστοιχη κοινωνία της Λιναριάς της Σκύρου (πιν. 1) και των νήσων Κυκλάδων. (**COPPEJANS 1974**) από ότι με την ανάλογη κοινωνία του Θερμαϊκού Κόλπου.

Οι φάσεις του Φαιοφύκου ***Padina pavonica*** οι οποίες εμφανίζονται στα σύνορα αυτής της κοινωνίας, δείχνουν έντονη ανάπτυξη με πολλά χαρακτηριστικά είδη.

Οι φάσεις αυτές θα μπορούσαν να συγκροτήσουν μια ανεξάρτητη φυτοκοινωνία εάν φυσικά δεν τους έλλειπαν τα συνοδά είδη. Τα περισσότερα είδη της φάσεως αυτής όπως ***Dasycladus nermicularis, Liagora viscida, Diophus fasciola, Anadyomene stellata*** είναι σκιάφιλα είδη που συνήθως αναπτύσσονται στον υπόροφο μιας μεγάλης φυτοκοινωνίας, όπως είναι αυτή της ***Cystoseira crinita (Cystoseiretum crinitae)***.

Πίν. 3. Άφθονία, κυριαρχία, κοινωνικότητα και εποχιακή διακύμανση τῶν εἰδῶν τοῦ βιοτόπου Κωβιός τῆς Χαλκιδικῆς

	1	2	3	4	5	6
Κάλυψη	45-50%	45-50%	30-35%	60%	60%	50%
Ἄριθμός εἰδῶν	36	44	29	27	36	24
Ἡμερομηνία	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Ἀπρίλιος	Μάιος 1977	Μάιος 1979	Ἰούνιος
<i>Cystoseira crinita</i>	1.1	2.2	2.1	2.2	1.1	3.3
<i>Cystoseira barbata</i>	3.3	.	1.1	+1	1.1	1.1
<i>Dictyota dichotoma</i>	1.2	4.4	+1	3.3	2.2	1.1
<i>Laurencia obtusa f.laxa</i>	+1	+1	+1	+1	2.2	1.1
<i>Cystoseira fimbriata</i>	1.1	2.2	2.2	.	.	1.2
<i>Dilophus spiralis</i>	+1	.	.	+1	+1	.
<i>Cystoseira discors</i>	+1	+1	.	.	.	.
<i>Laurencia obtusa f.pyramidica</i>	+1	1.1	+1	.	+1	.
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	+1	+1	.	+1	.	.
<i>Ceramium tenuissimum</i>	+1e	+1e	+1e	.	+1e	.
<i>Dictyota linearis</i>	+1	1.2	.	.	.	.
<i>Dipterosiphonia rigens</i>	.	+1e	.	+1e	+1e	.
<i>Taonia atomaria</i>	.	.	+1	+1	.	.
<i>Herposiphonia tenella</i>	.	.	+1e	.	+1e	.
<i>Cystoseira mediterranea</i>	.	.	.	+1	.	.
<i>Acetabularia acetabulum</i>	+1	1.1	(+)	+1	1.1	1.1
<i>Cystoseira spinosa</i>	+1	1.1	+1	+1	.	2.2
<i>Sphacelaria tribuloides</i>	+1e	+1e	1.1	+1e	+1e	+1e
<i>Jania rubens</i>	+1	+1e	1.1e	+1e	2.2e	1.1e
<i>Wrangelia penicillata</i>	+1	+1	1.1	.	+1	.
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	+1e	.	(+)	+1e	.	.
<i>Melobesia farinosa</i>	+1e	+1e	.	+1e	.	.
<i>Melobesia farinosa cf.solmsiana</i>	+1e	+1e	+1e	+1e	1.1e	.
<i>Polysiphonia subulifera</i>	+1e	.	+1	.	.	+1
<i>Castagnea mediterranea</i>	.	+1	+1	.	+1e	+1
<i>Ceramium diaphanum</i>	+1e	+1e	+1e	.	+1e	+1e
<i>Chaetomorpha linum</i>	+1	+1	+1	.	.	.
<i>Callithamnion corymbosum</i>	+1	+1	1.1e	.	+1e	.
<i>Antithamnion cruciatum</i>	.	+1e	+1e	+1e	.	.
<i>Cystoseira stricta</i>	.	.	.	.	.	+1
<i>Digenea simplex</i>	+1	.	.	+1	.	.

	1	2	3	4	5	6
Κάλυψη	45-50%	45-50%	30-35%	60%	60%	50%
Αριθμός ειδών	36	44	29	27	36	24
Ημερομηνία	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος 1977	Μάιος 1979	Ιούνιος
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	.	+1e	.	.	+1e	.
<i>Polysiphonia furcellata</i>	.	.	.	+1	+1	.
<i>Polysiphonia opaca</i>	+1	+1	.	.	.	.
<i>Polysiphonia variegata</i>	.	.	.	+1	+1	.
<i>Spyridia filamentosa</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Rhodochorton purpureum</i>	.	.	.	.	+1e	.
<i>Porphyra leucosticta</i>	.	+1e	.	.	.	.
<i>Polysiphonia tenerrima</i>	.	.	.	.	+1e	.
<i>Polysiphonia subulifera</i>	+1	.	+1	.	.	+1
<i>Polysiphonia deusta</i>	.	.	.	+1e	.	.
<i>Criffithsia barbata</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Chrysimenia ventricosa</i>	.	+1e	.	.	.	+1e
<i>Chondria tenuissima</i>	.	.	+1	.	.	.
<i>Ceranium ciliatum b.echinatum</i>	.	+1	.	.	.	.
<i>Callithamnion tetragonum</i>	.	.	.	.	+1	.
<i>Sphacelaria plumula</i>	.	.	.	.	.	+1e
<i>Udotea petiolata</i>	.	.	.	.	.	+1e
<i>Padina pavonica</i>	+1	+1	+1	.	2.2	1.1
<i>Cladostephus verticillatus</i>	+1	1.1	+1	+1	1.2	1.1
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	1.1	1.1	.	.	2.2	1.1
<i>Halopteris scoparia</i>	+1	2.2	.	+1	1.2	2.1
<i>Cladophora vagabunda</i>	.	+1	.	+1	+1e	+1
<i>Dasycladus vermicularis</i>	+1	+1	+1	(+)	+1	+1
<i>Liagora viscida</i>	.	+1	.	.	+1	+1
<i>Dilophus fasciola</i>	.	+1	.	.	+1	.
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	.	+1	.	.	+1	.
<i>Enteromorpha compressa</i>	.	.	.	.	+1	.
<i>Anadyomene stellata</i>	+1e	+1	.	.	.	+1e
<i>Liebmannia leveillei</i>	.	+1	+1	.	+1	.
<i>Lithothamnion lenormandii</i>	.	+1	.	.	.	.
<i>Peyssonnelia polymorpha</i>	.	+1	.	.	.	.
<i>Ceramium ciliatum</i>	+1e	+1e	+1e	.	.	.
<i>Feldmannia irregularis</i>	.	+1e	.	.	.	.
<i>Valonia macrophysa</i>	.	.	.	+1e	.	.
<i>Nemalion helminthoides</i>	.	+1	.	.	.	.

Πίν. 4. Φύκη βάθους διαφόρων βιοτόπων του Βορείου Αιγαίου 1=Κασσάνδρα, 2=Σιθωνία, 3=Νήσος Λήμνος, 4=Όλυμπιάδα, 5=Άκτή νήσου Λέσβου, 6=ΝΔ τής Λέσβου, 7=ΝΑ τής νήσου Χίου, 8=Δ τής Χίου, 9=Άνατολική άκτή Βροντάδων τής Χίου, 10=Άνατολική άκτή Χώρα τής Χίου, 11=Α του Πηλίου, 12=Άσπρονήσι (Άρκο) τής Σκοπέλου, 13=Άεροδρόμιο τής Σκιάθου

Βιότοποι	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Βάθος (m)	25-30	30	30	25-30	5	48,5	48,5	77,6	5	5	77,5	77	77
Ήμερομηνία	Μάρτιος	Μάρτιος	Μάρτιος	Μάρτιος	Άπρίλιος	Άπρίλιος	Άπρίλιος	Άπρίλιος	Άπρίλιος	Άπρίλιος	Μάιος	Μάιος	Μάιος
Άριθμός ειδών	1	13	1	1	17	17	12	31	39	39	10	13	21
ΧΛΩΡΟΦΥΚΗ													
<i>Bryopsis disticha</i>					+					+			
<i>Bryopsis muscosa</i>										+			
<i>Caulerpa prolifera</i>										+			+
<i>Chaetomorpha crassa</i>							+		+	+			
<i>Chaetomorpha linum</i>				+						+			
<i>Cladophora albida</i>							+	+	+				
<i>Cladophora laetevirens</i>						+							
<i>Cladophora pellucida</i>						+							
<i>Cladophora sericea</i>				+	+								
<i>Dasycladus vermicularis</i>							+	+	+				
<i>Enteromorpha clathrata</i>				+									
<i>Enteromorpha compressa</i>					+								
<i>Enteromorpha intestinalis</i>						+				+			
<i>Enteromorpha linza</i>				+						+			
<i>Halimeda tuna</i>									+				+
<i>Udotea petiolata</i>		+						+			+	+	
<i>Ulva fasticiata</i>													
<i>Ulva lactuca</i>					+					+			

Βιότοποι	1	2
Βάθος (m)	25-30	30
Ήμερομηνία	Μάρτιος	Μάρτιος
Αριθμός ειδών		

Ulya rigida

Valonia macrophysa

Microdictyon umbilicatum

ΦΑΙΟΦΥΚΗ

Colpomenia sinuosa

Cystoseira barbata

++

Cystoseira crinita

Cystoseira discors

Cystoseira fimbriata

Cystoseira baccata

Cystoseira montagnei

Cystoseira myriophylloides

+

Cystosera spicata

+

Cystoseira spinosa

Cystoseira squarrosa

Dictyota dichotoma

Dictyota dichotoma v.implexa

Dictyota linearis

+

Dictyopteris membranacea

Dilophus fasciola

+

Dilophus spiralis

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30	25-30	5	48,5	48,5	77,6	5	5	77,5	77	77
Μάρτιος	Μάρτιος	Απρίλιος	Απρίλιος	Απρίλιος	Απρίλιος	Απρίλιος	Απρίλιος	Μάιος	Μάιος	Μάιος
		+							+	
	+								+	
			+				+			
	+++	+		+		+	+			
	+		+			+	+			
++	+++					+		+	+	
							+	+		+
	+							+		
						+				
	+	+		+		+			+	+
	+							+		
		+								
			+					+		
								+		
								+		
		+			+	+	+			+

Βιότοποι	1	2
Βάθος (m)	25-30	30
Ἡμερομηνία	Μάρτιος	Μάρτιος
Ἀριθμὸς εἰδῶν	1	13
<i>Ectocarpus arctus</i>		
<i>Ectocarpus confervoides</i>		+
<i>Halopteris filicina</i>		
<i>Padina pavonica</i>		
<i>Sargassum acinarium</i>		
<i>Sargassum flavifolium</i>		
<i>Sargassum hornschuchii</i>		
<i>Sphacelaria cirrosa</i>		
<i>Sphacelaria hystix</i>		
<i>Sphacelaria pennata v.fusca</i>		
<i>Sphacelaria tribuloides</i>		
<i>Taonia atomaria</i>		
ΡΟΛΟΦΥΚΗ		
<i>Alsidium corallinum</i>		
<i>Antithamnion plumula</i>		
<i>Bangia fuscopurpurea</i>		
<i>Botryocladia botryoides</i>		
<i>Callithamnion granulatum</i>		
<i>Ceramium circinatum</i>		
<i>Ceramium diaphanum</i>		+
<i>Ceramium echionotum</i>		+

Βιότοποι	1	2
Βάθος (m)	25-30	30
Ήμερομηνία	Μάρτιος	Μάρτιος
Αριθμός ειδών	1	13

ΧΛΩΡΟΦΥΚΗ

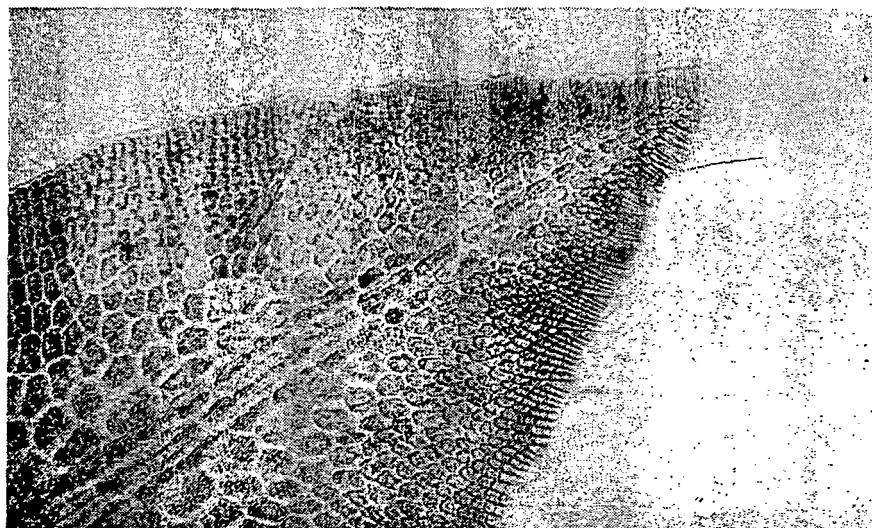
<i>Centroceras cinnabarinum</i>		+
<i>Champia parvula</i>		
<i>Chondria tenuissima</i>		+
<i>Corallina mediterranea</i>		
<i>Corallina officinalis</i>		
<i>Corallina squamata</i>		
<i>Dasya punicea</i>		
<i>Galaxaura sp.</i>		
<i>Gelidium crinale</i>		
<i>Gelidium latifolium</i>		
<i>Gelidium pusillum</i>		
<i>Gigartina acicularis</i>		
<i>Gracilaria compressa</i>		
<i>Gracilaria verrucosa</i>		
<i>Griffithsia flosculosa</i>		
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>		
<i>Halopitys pinastroides</i>		
<i>Herposiphonia tenella</i>		
<i>Hypnaea musciformis</i>		
<i>Jania longifurca</i>		
<i>Jania rubens</i>		++
<i>Laurencia obtusa f. laxa</i>		
<i>Laurencia obtusa v. pyramydica</i>		

Βιότοποι	1	2
Βάθος (m)	25-30	30
Ἡμερομηνία	Μάρτιος	Μάρτιος
Ἀριθμὸς εἰδῶν	1	13

Polysiphonia violacea
Porphyra leucosticta
Porphyra purpurea
Porphyra umbilicalis
Pterosiphonia complanata
Rhodochorton purpureum
Scinaea furcellata
Vidalia volubilis
Rhodymenia palmata
Catenella opuntia
Callymenia reniformis
Streblocladia collabens
Rhodophyllis bifida
Apoglossum ruscifolium
Delesseria sanguinea
Chrysimenia ventricosa
Iridaea cordata
Calliplefaris ciliata

Βιότοποι	1	2
Βάθος (m)	25-30	30
Ήμερομηνία	Μάρτιος	Μάρτιος
Αριθμός ειδών	1	13

Polysiphonia violacea
Porphyra leucosticta
Porphyra purpurea
Porphyra umbilicalis
Pterosiphonia complanata
Rhodochorton purpureum
Scinaea furcellata
Vidalia volubilis
Rhodymenia palmata
Catenella opuntia
Callymenia reniformis
Streblocladia collabens
Rhodophyllis bifida
Apoglossum ruscifolium
Delesseria sanguinea
Chrysimenia ventricosa
Iridaea cordata
Calliplefaris ciliata



Είκ. 27. Τμήμα θαλλού του Ροδοφυκούς *Delesseria sanguinea*, το οποίο συλλέχθηκε από την ανατολική ακτή της Χώρας Χίου (βάθος 5 m).

Πίν. 5.: Ταξινομικός κατάλογος των θαλασσίων βενθικών μακροφυκών των βιοτόπων που έρευνήθηκαν

ΧΛΩΡΟΦΥΚΗ

ULOTRICHALES

Ulvaceae

Ulva lactuca (L.) Le Jol.

ΣΚ₂, Π₁, 3, Β₅, 10.

Ulva rigida C.Ag.

ΣΚ₂, Π₁, 3, Β₅.

Enteromorpha clathrata (Roth) J. Ag.

ΣΚ₁, 2, Π₁, 2, 3, 4, Β₄.

Enteromorpha compressa (L.) Grev.

ΣΚ₂, Β₅, Κ.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link.

ΣΚ₂, 3, Β₆, 10, Κ.

Enteromorpha linza (L.) J. Ag.

ΣΚ₂, Π₄, Β₄, 10.

CLADOPHORALES

Cladophoraceae

Cladophora albida (Huds.) Kütz.

ΣΚ₁, 2, 3, Π₁, 3, 6, Β₇, 8, 9.

Cladophora dalmatica (Kütz.)

ΣΚ₄, Π₁, 3, 6.

Cladophora laetevirens (Dillw.) Kütz.

ΣΚ₁₋₄, Π₁, 5, B₆.

Cladophora lehmanniana (Lind.) Kütz.

ΣΚ₁, Π₁.

Cladophora pellucida (Huds.) Kütz.

ΣΚ_{2, 3}, Π₁, 2, 4, 6, B₆, K.

Cladophora prolifera (Roth) Kütz.

ΣΚ_{1, 2, 3}, Π₁, 3, 5.

Cladophora rudolfiana (C.Ag.) Harv.

ΣΚ₁, Π₁, 5.

Cladophora rupestris (L.) Kütz.

ΣΚ₂, Π₅.

Cladophora sericea (Huds.)

ΣΚ₁₋₄, Π₁, 3, 4, B₄, 5.

Cladophora vagabunda (L.) v. Hoek.

ΣΚ₁₋₄, K.

Chaetomorpha capillaris (Kütz.) Börg.

ΣΚ_{1, 2}.

Chaetomorpha chlorotica Kütz.

ΣΚ₁.

Chaetomorpha crassa (C. Ag.) Kütz.

ΣΚ_{1, 3}, Π₅, B_{7, 9, 10}.

Chaetomorpha linum (O.F. Müller) Kütz.

ΣΚ_{1, 3, 4}, Π₄, B_{3, 10}, K.

Rhizoclonium riparium (Roth) Harv.

ΣΚ₁₋₃, Π_{1, 4}.

CAULERPALES

Codiaceae

Codium elongatum (Turn.) C. Ag.

Π₃.

Udoteaceae

Udotea petiolata (Turra) Börg.

ΣΚ_{1, 3, 4}, Π_{4, 6}, B_{2, 8}, K

Halimeda tuna (Ell. et Sol.) Lamour.

ΣΚ_{1, 3, 4}, Π_{1, 5}, B_{9, 13}.

Caulerpaceae

Caulerpa prolifera (Forsk.) Lamour.

B₁₀, 13.

Bryopsidaceae

Bryopsis disticha J. Ag.

ΣK₁, 3, Π₁, 4, B₅, 10.

Bryopsis muscosa Lamour.

ΣK₁.

Bryopsis plumosa (Huds.) Ag.

ΣK₃, Π₄.

SIPHONOCLADALES

Valoniaceae

Valonia macrophysa Kütz.

ΣK₁, Π₁, 6, B₁₂.

Anadyomenaceae

Anadyomene stellata (Wulf.) C. Ag.

ΣK₁, 2, 3, 4, K.

Microdictyon umbilicatum (Vell.) Zanard.

ΣK₂, B₄.

DASYCLADALES

Dasycladaceae

Acetabularia acetabulum Lamx.

ΣK₂, 3, 4, Π₁, K.

Dasycladus vermicularis (Scop.) Kresser

ΣK₁, 3, 4, Π₄, B₈, 9, 10, K.

ΦΑΙΟΦΥΚΗ

ECTOCARPALES

Ectocarpaceae

Ectocarpus arctus Kütz.

ΣK₂, 3, Π₁, 2, 4, B₉, K.

Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jol.

B₂.

Ectocarpus siliculosus (Dillw.) Lyngb.

ΣK₂, 4, Π₃, K.

Feldmannia irregularis (Kütz.) Hamel

ΣK₁, K.

Giffordia mitchellae (Harv.) Hamel

ΣK₁, K.

Elachistaceae

Elachista pulvinata (Kütz) Harv.Π₂, 3.

DICTYOSIPHONALES

Striariaceae

Stictyosiphon adriaticus Kütz.ΣK₃.

PUNCTARIALES

Scytosiphonaceae

Scytosiphon lomentaria (Lyngb.) Endl.ΣK₂, K.*Colpomenia sinuosa* (Mert.) Derb. et Sol.Π₃, 4, 6, B₆, 10.

SPHACELARIALES

Sphacelariaceae

Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Ag.ΣK₁, 2, 3, Π₁, B₉, K.*Sphacelaria hystrix* SuhrB₄.*Sphacelaria pennata* (Huds.) Lyngb. v. *fusca* HauckΣK₂, 3, B₇, 12, 13.*Sphacelaria plumula* Zan.ΣK₂, 3, 4, Π₁, 5, K.*Sphacelaria tribuloides* Menegh.ΣK₁, 2, 3, 4, Π₁, 2, 4, 5, B₉, K.

Stypocaulaceae

Halopteris filicina (Grat.) Kütz.ΣK₂, 3, Π₁, 2, 4, B₉.*Halopteris scoparia* (L.) Sauv.ΣK₂₋₄, Π₁, 2, K.

Cladostephaceae

Cladostephus verticillatus (Lightf.) C. Ag.ΣK₂, K.

DICTYOTALES

Dictyotaceae

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour.ΣK₁, 2, 3, 4, Π₁₋₆, B₄, 5, 9, K.

Dictyota dichotoma (Huds.) v. *implexa* Hauck

B₃, 10.

Dictyota linearis (C. Ag.) Grev.

ΣK₁, 2, 3, Π₁, 2, 4, 6, B₂, 5, 9, K.

Dilophus fasciola (Roth) Lamour.

ΣK₂, 3, Π₁, B₂, 10, K.

Dilophus spiralis (Mont.) Hamel

ΣK₁, 2, 3, 4, Π₁, B₅, 8, 9, 10, 13, K.

Dictyopteris membranacea (Stack.) Batt.

ΣK₂, 3, 4, Π₁, 4, 5, B₆, 10.

Padina pavonica (L.) Gaill.

ΣK₁, 2, 3, 4, Π₁, 2, 4, 6, B₅, 9, K.

Taonia atomaria (Woodw.) J. Ag.

ΣK₁, 2, 4, Π₁, 4, 6, B₉, K.

CHORDARIALES

Chordariaceae

Sauvageaglia griffithsiana (Grev.) Hamel

ΣK₁.

Castagnea mediterranea (Kütz.) Hauck

K.

Liebmannia leveillei J. Ag.

K.

FUCALES

Cystoseiraceae

Cystoseira amentacea Bory

ΣK₂.

Cystoseira baccata (Gmel.) Silva

ΣK₁, 2, B₁₀, 11.

Cystoseira barbata (Good et Woodw.) C. Ag.

ΣK₁, 2, 3, 4, B₁, 3, 4, 6, 8, 9, K.

Cystoseira corniculata (Wulf.) Zanard.

ΣK₁, 2, 3, K.

Cystoseira crinita (Desf.) Bory

ΣK₁, 2, 3, Π₁, 2, B₉, 12, K.

Cystoseira discors (L.) C. Ag.

ΣK₂, 3, Π₁, 6, 9, 10, K.

Cystoseira elegans Sauv.

ΣK₁, 4, Π₆.

Cystoseira fimbriata (Desf.) Bory

ΣΚ_{1, 2, 3, 4}, Π₆, Β_{3, 4, 9, 11, 12}, Κ.

Cystoseira mediterranea Sauv.

Κ.

Cystoseira montagnei (J. Ag.) Mont.

ΣΚ_{12, 13}.

Cystoseira myriophylloides Sauv.

ΣΚ_{1, 3}, Β₂.

Cystoseira spicata Erc.

Β_{2, 4, 11}.

Cystoseira spinosa Sauv.

ΣΚ_{1, 2, 3, 4}, Π₁, Β₉, Κ.

Cystoseira stricta (Mont.) Sauv.

ΣΚ₂, Π₆, Κ.

Cystoseira squarrosa Kütz.

Π₄, Β_{9, 11, 12}.

Sargassaceae

Sargassum acinarium (L.) C. Ag.

ΣΚ₂, Β₁₀.

Sargassum hornschurchii C. Ag.

ΣΚ_{2, 3}.

Sargassum flavifolium Kütz.

Β_{7, 8}.

Sargassum vulgare Aurt. v. *megalophyllum* Hauck

ΣΚ_{2, 3}.

ΡΟΔΟΦΥΚΗ

BANGIALES

Bangiaceae

Bangia fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb.

ΣΚ_{1, 2, 4}, Π_{1, 4}, Β_{4, 5, 8, 10}.

Porphyra leucosticta Thur.

ΣΚ₃, Π_{4, 6}, Β_{6, 10, 13}.

Porphyra purpurea Ag.

ΣΚ₂, Π_{4, 5, 6}, Β₁₀.

Porphyra umbilicalis Kütz.

ΣΚ₃, Β_{10, 13}.

ACROCHAETIALES

Acrochaetiaceae

Rhodochorton purpureum (Lightf.) Rosenv.

ΣK_{1, 4}, Π_{1, 4, 5}, B₇, K.

NEMALIONALES

Helminthocladiaceae

Liagora viscida (Forsk.) C. Ag.

ΣK_{2, 3, 4}, Π_{1, 2, 5, 6}, B_{8, 9}, K.

Nemalion helminthoides (Vell. in With.) Batt.

ΣK₂, K.

Nemalion multifidum (Web. et Mohz.) J. Ag.

Π_{1, 2}.

Chaetangiaceae

Scinaia furcellata (Turn.) Biv.

B₆.

GELIDIALES

Gelidiaceae

Gelidium crinale (Turt.) Lamour.

ΣK_{1, 2, 3}, Π_{1, 4, 5, 6}, B_{5, 8, 9, 10}.

Gelidium latifolium (Stack.) Le Jol.

ΣK_{2, 3}, Π_{1, 3, 4, 6}, B_{6, 10}.

Gelidium latifolium (Stack.) Le Jol. v. *hystrix* Hauck

Π₃.

Gelidium pusillum (Stack.) Le Jol.

B_{6, 10}.

Pterocladia capillacea (Gmel.) Born. et Thur.

Π₃, B₁₀.

CRYPTONEMIALES

Squamariaceae

Peyssonnelia polymorpha (Zanard.) Schmitz

ΣK_{1, 3}, Π_{1, 4, 6}, K.

Peyssonnelia squamaria (Gmel.) Decne

B_{8, 13}.

Dumontiaceae

Acrosymphyton purpuriferum (J. Ag.) Sjoestedt

Π_{4, 6}.

Corallinaceae

Lithothamnion

Lithothamnion byssoides (Lamarck) Phil.

ΣK_{1, 3, 4}, Π_{2, 4}, B₉.

Lithothamnion fruticulosum (Kütz.) Fosl.

ΣK₃, Π_{2, 4, 6}, B_{8, 9}.

Lithothamnion lenormandii (Aresch.) Fosl.

ΣK₃, Π_{1, 3, 4, 6}, B_{8, 9}, K.

Neogoniolithon mamillosum (Hauck) Setch. et Mas.

ΣK₃, Π_{2, 4, 6}, B_{8, 9}.

Lithophyllum incrustans Phil.

ΣK_{2, 3, 4}, Π₁₋₆.

Lithophyllum expansum (Phil.) Lemoine

B_{8, 13}.

Lithophyllum expansum (Phil.) Lemoine f. *stictaeformis* Hauck

B_{8, 13}.

Lithophyllum tortuosum (Esper) Foslie

ΣK₁, Π₁, B₄.

Melobesia farinosa Lamour.

ΣK₁₋₄, Π_{1, 6}, B_{4, 9, 11-13}, K.

Melobesia farinosa Lamour. cf. *solmisana* Falk.

ΣK₁₋₄, Π_{1, 5}, B_{2, 4, 7-9, 11}, K.

Mesophyllum lichenoides (Ellis) Lemoine

ΣK₃, K.

Corallina

Corallina mediterranea Aresch.

ΣK_{2, 3}, Π_{1, 3-6}, B_{7, 9, 10}.

Corallina officinalis L.

Π_{1, 3}, B₅.

Corallina squamata Ellis et Solander

(*Haliphyton squamatum*)

ΣK_{2, 3}, Π_{1, 3-6}, B₁₀.

Dermatolithon papillosum (Zanard) Fosl.

ΣK₃.

Jania longifurca Zanard.

ΣK₁₋₄, Π_{1, 2, 4, 6}, B₉.

Jania rubens (L.) Lamour.

ΣK₁₋₄, Π_{1, 2, 4-6}, B_{2, 6, 8, 9, 10}, K.

Galaxaura adriatica Zanard.

B₁₃.

Gallymeniaceae

Callymenia reniformis (Turn.) J. Ag.B₇, 13.

GIGARTINALES

Gracilariaceae

Gracilaria compressa (C. Ag.) Grev.B₆.*Gracilaria dura* (C. Ag.) J. Ag.ΣK₁.*Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf.ΣK₁, B₆.

Plocamiaceae

Plocamium cartilagineum (Huds.) Lyngb.B₇.

Rhabdoniaceae

Catenella opuntia (Good. et Woodw.) Grev.B₇.

Rhodophyllidaceae

Rhodophyllis bifida (Good. et Woodw.) Grev.B₈.

Hypnaeaceae

Hypnaea musciformis (Wulf.) Lamour.ΣK₂, 3, Π₁, B₄.

Phylloporaceae

Phyllophora nervosa (D.C.) Grev.B₁₂, 13.*Gymnogongrus griffithsiae* (Turn.) Mert.ΣK₁, Π₁, 3, B₅, 9, 10.

Gigartinaceae

Chondrus crispus (L.) Stackh.ΣK₃.*Gigartina acicularis* (Wulf.) Lamour.B₆.*Gigartina pistillata* (Gmel.) Stackh.Π₃.

RHODYMENIALES

Rhodymeniaceae

Rhodymenia palmata (Linné) J. Ag.B₇, 8, 13.

Chrysimenia ventricosa (Lamour.) J. Ag.
K.

Botryocladia botryoides (Wulf.) Feldm.
Π₄, B₄.

Champiaceae

Champia parvula (C. Ag.) Harv.
ΣK_{2, 3, 4}, B₆.

CERAMIALES

Ceramiaceae

Cronaniae

Spondylothamnion multifidum (Huds.) Naeg.
ΣK₃.

Antithamnion

Antithamnion cruciatum (C. Ag.) Naeg.
ΣK_{2, 3}, Π_{1, 2, 4}, K.

Antithamnion cruciatum (C. Ag.) Naeg. a. *genuina* Hauck
ΣK₃.

Antithamnion cruciatum (C. Ag.) Naeg. f. *fragilissima* Hauck
ΣK_{1, 3}, Π₄.

Centroceras

Centroceras cinnabarium (Grat.) J. Ag.
ΣK_{1, 3}, B_{2, 13}.

Centroceras clavulatum J. Ag.
ΣK₂.

Ceramium

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducl.
ΣK₁₋₄, K.

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducl b. *echinatum* Hauck
K.

Ceramium circinatum (Kütz.) J. Ag.
ΣK₁₋₄, Π₄, B₄.

Ceramium codii (Richards) G. Maz.
Π_{1, 4}.

Ceramium diaphanum (Roth) Harv.
ΣK₁₋₃, Π₄, B₂, K.

Ceramium echionotum J. Ag.
ΣK₃, B₂.

Ceramium rubrum (Huds.) C. Ag.
ΣK_{2, 3}, Π₃.

Ceramium strictum (Kütz.) Harv.

Π₃, 4.

Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag.

ΣK₁₋₄, Π_{1, 4, 5}, K.

Delesseriaceae

Delesseriae

Apoglossum ruscifolium (Turn.) J. Ag.

B₁₀.

Delesseria sanguinea (L.) Lamour.

B₁₀.

Nitophyllum punctatum (Stack.) Grev.

ΣK₃.

Spyridiae

Spyridia filamentosa (Wulf.) Harv.

ΣK_{1, 3}, Π_{1, 4}.

Griffithsiae

Griffithsia barbata (Smith) C. Ag.

ΣK₃, Π₄, K.

Griffithsia flosculosa (Ellis) Batt.

Π₄, B₁₀.

Neomonospora furcellata (J. Ag.) G. Feldm. et Meslin

ΣK₃, Π₄, B₁₀.

Wrangeliae

Wrangelia penicillata C. Ag.

ΣK_{1, 3}, Π_{1, 2}, K.

Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngb.

ΣK_{2, 3}, Π_{1, 4}, K.

Callithamnion granulatum (Ducl.) C. Ag.

ΣK_{2, 3}, Π_{1, 2}, B₁₀.

Callithamnion tetragonum Harv.

ΣK_{2, 4}, K.

Dasyaceae

Dasya arbuscula (Dillw.) C. Ag.

ΣK_{2, 3}, Π₅.

Dasya pedicellata C. Ag.

ΣK_{1, 4}.

Dasya punicea Menegh.

ΣK_{2, 4}, B₁₀.

Heterosiphonia plumosa (Bail.) Falk.

ΣK₃, Π₆.

Rhodomelaceae

Polysiphonia

Pterosiphonia complanata (Clem.) Folk.

ΣK₁₋₄, B₁₂.

Pterosiphonia parasitica (Huds.) Falk.

ΣK_{3, 4}.

Pterosiphonia pennata (Roth) Falk.

ΣK₂.

Digenea simplex (Wulf.) Ag.

ΣK_{1, 2, 4}, K.

Boergesienella fruticulosa (Wulf.) Kylin

ΣK_{1, 4}.

Polysiphonia deusta (Roth) J. Ag.

ΣK_{2, 4}, K.

Polysiphonia furcellata (Ag.) Harv.

ΣK₁₋₄, Π_{1, 4}, B_{2, 8, 9}, K.

Polysiphonia nigrescens (Dillw.) Grev.

ΣK₂, Π₅, B₄.

Polysiphonia opaca (Ag.) Zanard.

ΣK₁₋₄, B_{9, 10}, K.

Polysiphonia sanguinea (Ag.) Zanard.

ΣK_{1, 3, 4}, Π₁, B_{9, 10, 11}.

Polysiphonia sertularioides (Grat.) J. Ag.

ΣK₂₋₄.

Polysiphonia subulifera (Ag.) Harv.

ΣK_{1, 3, 4}, Π₅, B₉, K.

Polysiphonia tenerrima Kütz.

ΣK₄, Π_{1, 4}, K.

Polysiphonia variegata (Ag.) Zanard.

ΣK₂₋₄, Π₁, B₉, K.

Polysiphonia violacea (Roth) Grev.

ΣK_{2, 4}, B₉.

Dipterosiphonia rigens Hauck

ΣK₁₋₄, Π_{3, 4, 5}, K.

Herposiphonia

Herposiphonia secunda (C. Ag.) Ambr.

ΣK₁₋₄.

Herposiphonia tenella (C. Ag.) Ambr.

ΣK₁₋₄, Π_{1, 4, 6}, B₅, K.

Amansia

Rytiphlaea tinctoria (Clem.) Ag.ΣΚ_{2, 3}, Π₄.*Halopitys incurvus* (Huds.) Batt.ΣΚ_{1, 3, 4}, Π_{3, 5}, Β_{6, 9}.*Vidalia volubilis* (L.) J. Ag.Β_{7, 11, 12, 13}.

Chondria

Chondria tenuissima (Good et Woodw.) Ag.ΣΚ_{1, 4}, Β_{2, 7}, Κ.

Laurencia

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour. f. *laxa* Kütz.ΣΚ₁₋₄Π_{1, 2, 4, 6}, Β₈, Κ.*Laurencia obtusa* (Huds.) Lamour. f. *pyramidica* Kütz.ΣΚ₁₋₃, Π_{1, 4, 6}, Β₉, Κ.*Laurencia paniculata* (C. Ag.) Ag.ΣΚ₃, Β₆.*Laurencia papillosa* (Forsk.) Grev.Π_{1, 4, 6}.*Laurencia pinnatifida* (Huds.) Lamour.ΣΚ₃.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΣΧΕΣΗ ΤΩΝ ΡΟΔΟΦΥΚΩΝ ΠΡΟΣ ΤΑ ΦΑΙΟΦΥΚΗ (R/P).

Ο αριθμός των ειδών των τριών κλάσεων φυκών (Ροδοφύκη, Φαιοφύκη και Χλωροφύκη), που υπάρχουν σε έναν βιότοπο, αποτελεί ένα σημαντικό χλωριδικό στοιχείο.

Ο συνολικός αριθμός των ειδών που προσδιορίσθηκαν σε κάθε βιότοπο κατά τη διάρκεια της μελέτης φαίνεται στον πίνακα 6.

Περιοχή	Συνολικός				R/P
	αριθμός ειδών.	Χλωροφύκη	Φαιοφύκη	Ροδοφύκη	
Σκύρος	147	22,1%	25,8%	53,1%	2,1
Πάργα	107	22,4%	21,5%	56,1%	2,6
Κωβιός	71	15,5%	36,6%	47,9%	1,3
Φύκη Βάθους	120	16,7%	24,2%	59,1%	2,4

Απο τον πιν. 6 προκύπτει ότι τα Ροδοφύκη υπερέχουν απο απόψεως αριθμού ειδών των Φαιοφύκων και Χλωροφύκων. Στην Πάργα έχουμε τον αυτό αριθμό ειδών Φαιοφυκών και Χλωροφυκών, ενώ στη Νήσο Σκύρο και ιδιαιτέρως στον Κωβιό (Χαλκιδική) και στους βιότοπους μεγάλων σχετικώς βαθών υπερέχουν τα Φαιοφύκη των Χλωροφυκών.

Αν αριθμήσουμε απο κοινού τα είδη που συλλέχθηκαν στις διάφορες περιοχές, με εξαίρεση τα φύκη μεγάλων βαθών, τότε προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

Συνολικός αριθμός ειδών : 174
απο τον οποίο

33 Χλωροφύκη = 19,0%

46 Φαιοφύκη = 26,4%

95 Ροδοφύκη = 54,6%

Επομένως ο λόγος των Ροδοφυκών προς τα Φαιοφύκη (R/P) παίρνει τιμή 2,1. Κατά τον **SETCHELL (1914)** ο συντελεστής αυτός (R/P), ο οποίος μπορεί να κυμαίνεται απο 1 (αρκτική περιοχή) ως 5 (τροπική περιοχή), χαρακτηρίζει ανάλογα με την τιμή που παίρνει την χλωρίδα ως αρκτική, βόρεια, μεταβλητή, υποτροπική και τροπική.

Συγκρίνοντας τις τιμές της σχέσεως (R/P) για όλες τις μέχρι σήμερα ερευνηθείσες περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου (βλ. επίσης πιν. 6), παρατηρούνται μεγάλες διαφορές ανάμεσα στις τιμές που δίνουν οι διάφοροι ερευνητές και μάλιστα για τις αυτές ή παραπλήσιες περιοχές.

Έτσι ο **GIACCONE (1968α)** δίνει ένα λόγο R/P = 4 για τις διάφορες περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου (νησιά Αιγαίου Πελάγους).

Υπολογίζοντας τον λόγο R/P απο καταλόγους των φυκών που δίνει ο **DIANNELIDHS (1950)** για την Αττική και τη νήσο Κρήτη (**ΠΟΛΙΤΗΣ 1932** και **1934**) την βρίσκουμε 2,1 (**Αττική**) και 1,9 (**Κρήτη**).

Για την περιοχή των Βορείων Σποράδων (**RECHINGER 1943, DIANNELIDIS 1953**) ο λόγος R/P αγέρχεται σε 3,1. Για τις Τουρκικές ακτές οι **GUVEN και ÖZTIG (1971)** δίνουν τιμές του λόγου R/P 1,4 και 2,0 (απο **GERLOFF και GEISSLER 1971**).

Σε μια σειρά εργασιών οι **HARITONIDIS και TSEKOS (1974, 1975, 1976)** και **TSEKOS και HARITONIDIS (1974, 1977)** καθορίζουν τις τιμές του λόγου R/P 2,1 (Μυτιλήνη και Θάσος), 2,7 (Ελληνικές Ακτές Βορείου Αιγαίου), 2,8 (Δυτικές ακτές Ελλάδος, Ιόνιο Πέλαγος), 2,7 (Ρόδος), 2,4 (νήσοι Ιονίου Πελάγους).

Σε μια μετέπειτα έρευνα οι **DIANNELIDIS, HARITONIDIS, TSEKOS (1977)** προσδιορίζουν την τιμή του λόγου R/P για την Ρόδο ίση με 3. Ενώ οι **ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ** και συν. (1973) για τις ακτές της Λίνδου (Ρόδος) δίνουν ένα κατάλογο φυκών, απο τον οποίο προκύπτει ένας λόγος R/P = 2,7.

Ένας κατάλογος θαλάσσιων φυκών της Ελλάδας, ο οποίος δημοσιεύθηκε απο τους **GERLOFF και GEISSLER (1971)**, περιλαμβάνει 84 Χλωροφύκη (22,7%), 82 Φαιοφύκη (22,2%), και 204 Ροδοφύκη (55,1%).

Η τιμή του λόγου R/P ανέρχεται σε 2,5 και κατά τους συγγραφείς φανερώνει χαρακτήρα της Χλωρίδας περισσότερο βόρειο και μπορεί να συγκριθεί με τιμές που δίνονται για την Αδριατική Θάλασσα (**VATOVA 1928**).

Απο όσα αναφέρθηκαν παραπάνω φαίνεται σαφώς ότι απο τα πειραματικά δεδομένα των διαφόρων ερευνητών προκύπτουν τιμές R/P που οδηγούν κάθε φορά σε διαφορετικό χαρακτηριστικό του τύπου της χλωρίδας της Ανατολικής Μεσογείου.

Έτσι αν λάβουμε υπόψη την τιμή R/P που δίνει ο **GIACCONE (1968α)** θα πρέπει να χαρακτηρίσουμε τη χλωρίδα της Ανατολικής Μεσογείου ως τροπική, ενώ αν λάβουμε υποψη τις τιμές που δίνουν οι **GERLOFF, GEISSLER 1974**

καθώς και πολλοί άλλοι ερευνητές θα πρέπει να χαρακτηρίσουμε αυτήν ως βόρεια.

Πρέπει να είμαστε επιφυλακτικοί στην εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με τον χαρακτήρα του τύπου της χλωρίδας γιατί όπως φαίνεται απο τις εργασίες των διαφόρων συγγραφέων οι κατάλογοι των φυκών που δίνουν, συντάσσονται με βάση τις συλλογές συγκεκριμένων λίγων ημερομηνιών ή μιας και μόνης ημερομηνίας, είτε λαμβάνονται υπόψη μόνο φήκη μέχρι ορισμένου βάθους.

Χαρακτηριστικό είναι ότι για τους ίδιους βιότοπους της Ρόδου απο τη μια μεριά οι **TSEKOS, HARITONIDIS (1974)** δίνουν μια τιμή της σχέσεως $R/P = 2,7$, απο την άλλη μεριά οι **DIANNELIDIS, HARITONIDIS, TSEKOS (1977)** μια τιμή 3,0.

Την διαφορά αυτή αποδίδουμε στο γεγονός ότι στην πιο πρόσφατη εργασία έχουν γίνει περισσότερες συλλογές κατά την διάρκεια του έτους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να συλλεχθεί και προσδιορισθεί μεγαλύτερος αριθμός ειδών, ώστε η τιμή $R/P = 3,0$ να ανταποκρίνεται περισσότερο στην πραγματικότητα.

Επίσης οι GERLOFF, GEISLER (1974) αναφέρουν ότι δεν ελήφθησαν υπόψη τα μικροφύκη, πράγμα που μπορεί επίσης να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα.

Κατά την γνώμη μας ο χαρακτηρισμός του τύπου της χλωρίδας περιοχών απο τις τιμές R/P τότε μπορεί να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, όταν εκπληρωθούν οι εξής προϋποθέσεις :

1. Όταν πραγματοποιηθούν πολλές συλλογές σε ορισμένες ημερομηνίες, ώστε να

καλυφθεί όλο το χρονικό φάσμα της αναπτύξεως και αυξήσεως κατά το δυνατό όλων των φυκών.

2. Όταν γίνουν συλλογές απο όλα τα βάθη στα οποία αναπτύσσονται τα φύκη

3. Όταν ληφθούν υπόψη όλα τα φύκη ανεξαρτήτως μεγέθους.

Επιφυλασσόμαστε να χαρακτηρίσουμε την χλωρίδα των βιότοπων που μελετήσαμε με βάση τις τιμές R/P που προσδιορίσαμε γιατί πιστεύουμε ότι σύμφωνα με όσα αναφέραμε παραπάνω, ότι θα ήταν σκόπιμο να πραγματοποιηθούν πολλές ακόμη έρευνες στον τομέα αυτό στις Ελληνικές θάλασσες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ
ΠΙΕΣΕΩΣ (STRESS) ΚΑΙ ΜΗ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΤΝΙΚΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ
ΠΙΕΣΕΩΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ
ΦΥΤΟΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΘΕΝΤΩΝ
ΒΙΟΤΟΠΩΝ.

Ο *PETRALL (1972)* χρησιμοποιώντας την επι τοις % κάλυψη των διαφόρων ειδών σε χερσαίες φυτοκοινωνίες (ανάλυση πολλών φυτοκοινωνιολογικών πινάκων) ως μια σημαντική παράμετρο των φυτικών ειδών κατασκεύασε αρθροιστικές καμπύλες.

Με την βοήθεια των αρθροιστικών αυτών καμπυλών ο *PENTRALL (1972)* έκανε σύγκριση με καλά σχετικώς αποτελέσματα στο επίπεδο της παραγωγικότητας των ανθρώπινων κοινώνιολογικών συστημάτων με τα φυσικά οικοσυστήματα.

Όταν αφορά στον τρόπο κατασκευής των αρθροιστικών καμπυλών και με την αξιολόγησή τους στις επι μέρους φυτοκοινωνίες ή οικοσυστήματα παραπέμπουμε στην εργασία του *LIETH (1975)*.

Απο τα χλωριδικά στοιχεία και τη σύνθεση των φυτοκοινωνιών που αναπτύσσονται στους μελετηθέντες βιότοπους έγινε γνωστό ποιοί βιότοποι είναι επιβαρυνμένοι απο την επιδραση βιομηχανικών και οικιστικών λυμάτων.

Με τη κατασκευή των αρθροιστικών καμπυλών για τα είδη που συνιστούν τις θαλάσσιες

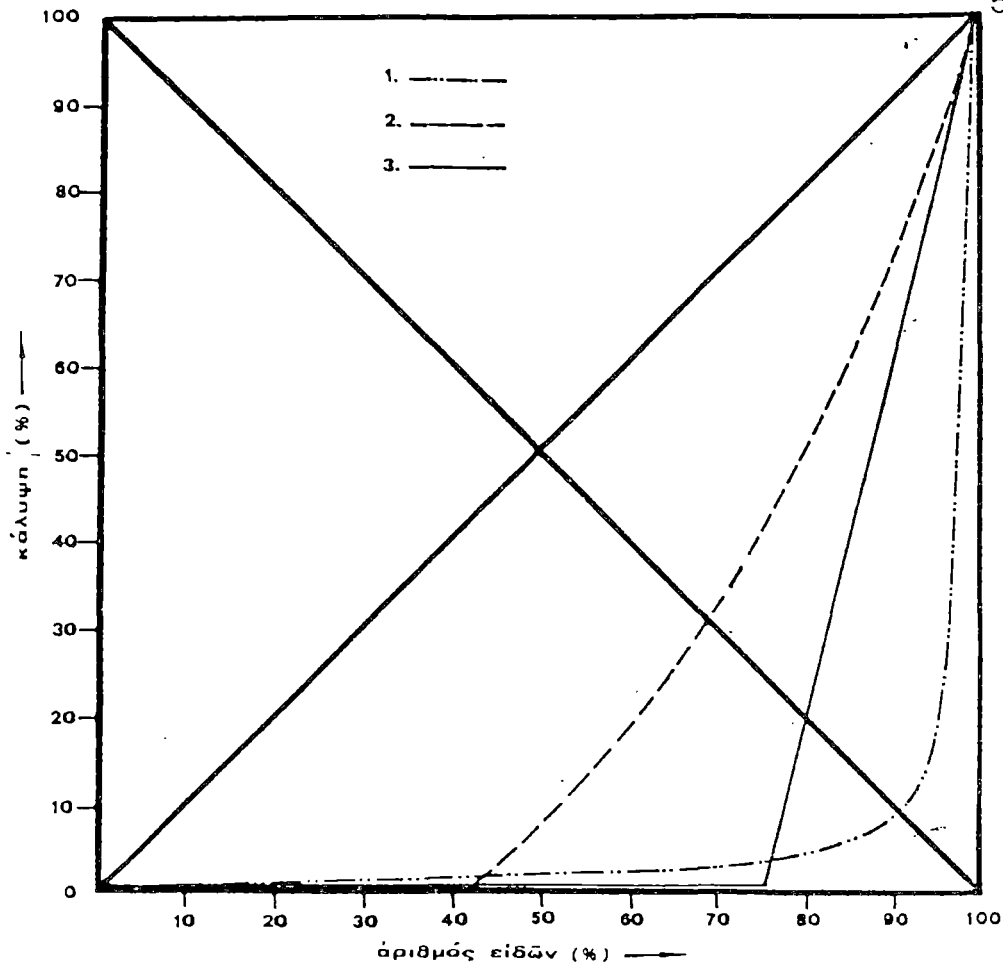
φυτοκοινωνίες, οι οποίες αναγνωρίστηκαν στην εργασία αυτή, ελπίζουμε σε μια επιβεβαίωση των παραπάνω αποτελεσμάτων και στην εξαγωγή πιο αξιόπιστων συμπερασμάτων σχετικά με τη φυσική και μη φυσική πίεση (stress) που δέχονται οι θαλάσσιες φυτοκοινωνίες.

Απο την σύγκριση των αθροιστικών καμπυλών των εικ. 5,6,7,8,9,10 προς αυτές της εικ. 5 προκύπτουν τα ακόλουθα :

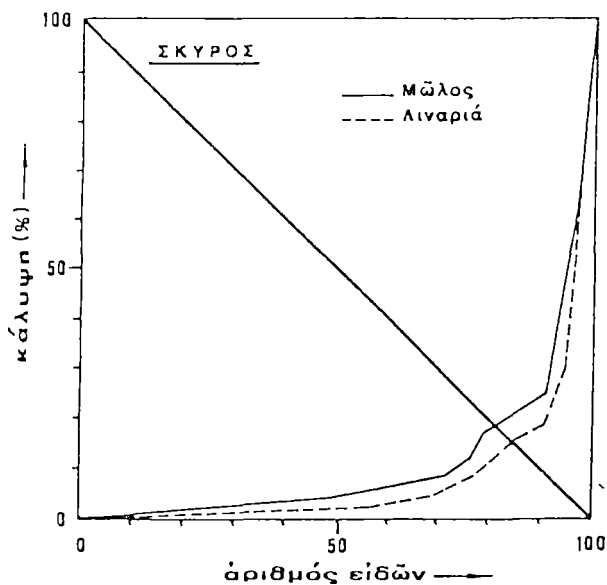
1. Οι θαλάσσιες φυτοκοινωνίες *Cystoseira crinita* δεν βρίσκονται κάτω απο αξιοσημείωτη πίεση.

2. Οι θαλάσσιες φυτοκοινωνίες *Cystoseira* βρίσκονται πολύ πιθανών κάτω απο μικρή περιβαλλοντική πίεση.

3. Η θαλάσσια φυτοκοινωνία *Pterocladia - Ulvacetum* βρίσκεται κάτω απο σαφή μη φυσική ανθρωπογενή πίεση.



Είκ. 28: Άθροιστικές καμπύλες για φυτοκοινωνίες χωρίς αξιοσημείωτη πίεση (καμπύλη 1), με φυσική πίεση (καμπύλη 2) και κάτω από μη φυσική ανθρωπόγενή πίεση (καμπύλη 3). Οί καμπύλες 1 και 2 κατασκευάσθηκαν από τόν PETRALL (1972) πού χρησιμοποίησε δεδομένα τών WHIGHAM (1971) και LEMÉE (1952). Ή καμπύλη 3 κατασκευάσθηκε από τόν LIETH (1972) πού χρησιμοποίησε δεδομένα του LIETH (1953).



Είκ. 29: Άθροιστικές καμπύλες τών θαλάσσιων φυτοκοινωνιών στούς βιοτόπους Μώλος και Λιναριά τής Σκύρου: φυτοκοινωνία *Cystoseira fimbriata*-*Cystoseira barbata* κάτω από ελάχιστη περιβαλλοντική πίεση (καμπύλη 1, Μώλος), φυτοκοινωνία *Cystoseira crinita* (καμπύλη 2, Λιναριά) χωρίς αξιοσημείωτη πίεση.

3.1 Εποχιακή διακύμανση των ελευθέρων αμινοξέων σε μερικά θαλάσσια φύκη.

Η ποσότητα των ελευθέρων αμινοξέων που περιέχεται σε ένα κύτταρο είναι πολύ μικρή και στη διεθνή ορολογία φέρεται με την έκφραση "amino acid pools".

Με την έκφραση αυτή εννοούμε την παρουσία ορισμένων αμινοξέων, τα οποία είναι αναγκαία για τον μεταβολισμό του κυττάρου. Η ποσότητα των ελευθέρων αμινοξέων στο ζωντανό κύτταρο αποτελεί περισσότερο λειτουργική παρά μορφολογική ενότητα.

Ο σχηματισμός των ελευθέρων αμινοξέων ενδέχεται να είναι αποτέλεσμα των εξής πηγών :

1. Απο τη σύνθεση των αμινοξέων.
2. Απο αμινοξέα εκτός του κυττάρου που εισέρχεται διαπερνώντας την εξωτερική πλασματική μεμβράνη (πλασμαλήμμα στα φυτικά κύτταρα).
3. Απο την διάσπαση των πρωτεϊνών ή πεπτιδίων στο κύτταρο. Πρέπει να τονισθεί ότι το ενδοκυττάριο περιεχόμενο σε ελεύθερα αμινοξέα δεν αποτελεί ένα απαραίτητο ενδιάμεσο προϊόν για την πρωτεϊνική σύνθεση. Αυτό πρέπει λίγο - πολύ να αντιπροσωπεύει ένα αποταμίσια (reservoir).

Έρευνες που αφορούν στη σύσταση των ελευθέρων και συνδεδεμένων αμινοξέων σε πολλά είδη φυκών με τη βοήθεια διαφόρων αναλυτικών μεθόδων έχουν γίνει απο πολλές ερευνητές.

Ωστόσο πολύ λίγα είναι γνωστά μέχρι τώρα για την φύση και τη δομή των προτεϊνών στα φύκη.

Έχουν εκφρασθεί αντίθετες απόψεις αναφορικά με τις διαφορές που εμφανίζονται στη σύνθεση των αμινοξέων ανάμεσα στις διάφορες συστηματικές ομάδες.

Οι **MAZUR και CLARK (1938)** με βάση τις αναλύσεις τους στα αμινοξέα κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν χαρακτηριστικές διαφορές ανάμεσα στα διάφορα είδη φυκών και θεωρούν ότι αυτές μπορεί να είναι φυλογενετικού ενδιαφέροντος.

Ο **PILLAI (1957)** αναφέρεται στις διαφορές στο πρωτεϊνικό περιεχόμενο μεταξύ νεαρών και ώριμων θαλλών και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι εποχιακές διαφορές στις πρωτεΐνες ενός μεμονωμένου είδους είναι μεγαλύτερες από ότι οι διαφορές ανάμεσα σε διάφορα είδη φυκών μέσα σε μια συγκεκριμένη εποχή.

Οι **MUNDA και GUBENSEK (1976)**, οι οποίοι ερεύνησαν το σύνολο των αμινοξέων (ελεύθερα και συνδεδεμένα) σε 10 Ροδοφύκη, 10 Φαιοφύκη και 4 Χλωροφύκη κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αναφορικά με τα πρότυπα κατανομής των αμινοξέων υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα Ροδοφύκη, Φαιοφύκη και Χλωροφύκη.

Αντίθετα οι **MADGWICK και RALPH (1972)**, οι οποίοι ερεύνησαν τα ελεύθερα αμινοξέα σε 16 Φαιοφύκη, 12 Ροδοφύκη και 6 Χλωροφύκη, και οι **TSEKOS, MARAGARIS και HARITONIDIS (1975, 1976)**, οι οποίοι ερεύνησαν επίσης τα ελεύθερα αμινοξέα σε 10 Φαιοφύκη, 17 Ροδοφύκη, και 10 Χλωροφύκη, κατέληξαν από κοινού στο

συμπέρασμα ότι τα πρότυπα κατανομής των κοινών ελευθέρων αμινοξέων στα φύκη είναι σαφώς σταθερά ότι οι παρεκκλίσεις που διαπιστώθηκαν δεν είναι θελελιώδους ταξινομικής σπουδαιότητας.

Απο τη σύγκριση ερευνών των δυο τελευταίων παραπάνω ερευνητικών ομάδων με άλλες παρόμοιες άλλων εργασιών προέκυψε ότι οι χημιοταξινομικές έρευνες θα πρέπει να βασίζονται σε αναλύσεις δειγμάτων φυκών, τα οποία συλλέγονται σε τακτά χρονικά διαστήματα σε όλη την διάρκεια του έτους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι, εκτός των άλλων να παρακολουθήσει την εποχιακή διακύμανση της ποσότητας των επί μέρους ελευθέρων αμινοξέων σε ένα σημαντικό αριθμό θαλάσσιων φυκών που ανήκουν σε διάφορες οικογένειες, τάξεις και κλάσεις, έτσι ώστε από τη σύγκριση των διαχρονιών προτύπων των ελευθέρων αμινοξέων να εξαχθούν περισσότερο αξιόπιστα συμπεράσματα.

Δηλαδή με άλλα λόγια να συσχετισθεί η περιεκτικότητα των μεμονωμένων αμινοξέων με τα διάφορα αναπτυξιακά στάδια των φυκών.

Επιπρόσθετα πρέπει να τονισθεί ότι τα θαλάσσια φύκη αντιπροσωπεύουν ένα πολύ ενδιαφέρον υλικό για συγκριτικές έρευνες, γιατί αντιπρόσωποι από διάφορες σημαντικές ομάδες συνυπάρχουν κάτω από τις ίδιες οικολογικές συνθήκες.

Ακολουθεί ένας κατάλογος των ερευνηθέντων φυκών όπου επισημειώνονται και οι βιότοποι συλλογής.

Ο πίνακας 7 δείχνει την κατά προσέγγιση κατανομή των ελευθέρων αμινοξέων σε 9 Χλωροφύκη, 12 Φαιοφύκη, 7 Ροδοφύκη, ένα θαλάσσιο κυανοφύκος και ένα θαλάσσιο φανερόγαμο.

Επιπρόσθετα ο πίνακας 7 δείχνει τα ληφθέντα αποτελέσματα σε μg ελευθέρων αμινοξέων ανά g ξηρού βάρους του θαλλού και δίνει το ποσοστό στα

% κάθε αμινοξέος λαμβάνοντας υπόψη τη συνολική ποσότητα όλων των αμινοξέων ως 100 %.

Στην έρευνα αυτή καταδείχθηκαν 18 ελεύθερα αμινοξέα σε διάφορα θαλάσσια Χλωροφύκη, Φαιοφύκη και Ροδοφύκη.

Αυτά είναι τα εξής : ασπαρτικό οξύ, ασπαραγίνη, γλουταμινικό οξύ, γλουταμίνη, αλανίνη, γλυκίνη, βαλίνη, κυστεΐνη μεθειονίνη, λευκίνη, ισολευκίνη, τυροσίνη, θρεονίνη, σερίνη, φαινυλαλανίνη, λυσίνη, ιστιδίνη και αργινίνη.

Κατ' αρχή παρουσιάζεται μεγάλη διακύμανση στη συνολική ποσότητα των ελεύθερων αμινοξέων, π.χ. από 295 (*Cystoseira fimbriata*) ως 5000 (*Hypnaea musciformis*) μg ανά g ξηρού βάρους.

Τα αμινοξέα ασπαραγινικό οξύ, ασπαραγίνη, γλουταμινικό οξύ, γλουταμίνη, αλανίνη, θρεονίνη και σερίνη αντιπροσωπεύονται στους υπο μελέτη θαλάσσιους φυτικούς οργανισμούς με μια αναλογία πάντοτε μεγαλύτερη ή ίση των 80% με εξαίρεση μόνο τα ακόλουθα φαιοφύκη :

- *Cystoseira fimbriata* (77%),
- *Cystoseira discors* (79%),
- *Cystoseira spinosa* (74%),
- *Sargassum hornschurchii* (75%),
- *Ectocarpus* (75%),
- *Ectocarpus siliculosus* (74%),
- *Cladostephus Verticillatus* (75%).

Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι η εξαίρεση περιλαμβάνει μόνον Φαιοφύκη και μάλιστα από ορισμένα γένη.

Με βάση τη συχνότητα και την ποσότητα εμφανίσεως διακρίνουμε τρεις ομάδες αμινοξέων.

Το γλουταμινικό οξύ, το ασπαρτικό και η αλανίνη είναι οι αντιπρόσωποι με τις μεγαλύτερες ποσότητες στην πρώτη ομάδα (πιν. 7).

Η παρατηρούμενη υψηλή περιεκτικότητα των δικαρβονικών οξέων (γλουταμινικό οξύ και ασπαρτικό οξύ) όπως και της αλανίνης κατά πάσαν πιθανότητα είναι το αποτέλεσμα στενής σχέσεως με το μεταβολισμό του κύκλου των τρικαρβονικών οξέων.

Όπως φαίνεται στον πιν. 7 το άθροισμα θρεονίνη + σερίνη + γλουταμίνη + ασπαραγίνη αντιπροσωπεύεται σταθερά σε όλα τα είδη που ερευνήθηκαν και σε σχετικά μεγάλες αναλογίες

Γνωρίζουμε ότι οι σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών και τον κύκλο του KREBS βρίσκονται στο επίπεδο του πυροσταφυλικού οξέος, φουμαρικού οξέος, οξαλοξικού οξέος, ή ακετογλουταρικού οξέος.

Η σαφής υπεροχή του γλουταμινικού οξέος χωρίς εξαίρεση σε όλα τα φύκη και το κυανοφύκος που μελετήθηκαν και μάλιστα σε όλη τη διάρκεια της αναπτύξεως και της αυξήσεως τους (πιν. 7), μας επιτρέπει να σκεφτούμε ότι η δέσμευση της αμμωνίας κατά πάσα πιθανότητα προκαλείται με την αγωγική αμίνωση του α - κετουγλουταρικού οξέος προς γλουταμινικό οξύ με τη βοήθεια ενζυματικής δράσεως της γλουταμινικής δεϋδρογενάσης.

Αντίθετα στη *Zostera nana* η υπεροχή του ασπαρτικού οξέος έναντι του γλουταμινικού οξέος (πιν. 7) μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η αφομοίωση της αμμωνίας ακολουθεί κατά πάσα πιθανότητα την οδό της μετατροπής του

οξελοξεικού οξέος προς ασπαστικό οξύ με τρανσαμίνωση Σε ένα σημαντικό αριθμό απο τα φύκη που ερευνήθηκαν η αναλογία του γλουτανινικού οξέος/ασπαρτικού οξέος είναι 3 : 2 ή σπανιότερα ακόμη μικρότερη, δηλ. το ασπαρτικό οξύ αντιπροσωπεύεται σε σημαντικές ποσότητες (πιν. 7),

Αν στις περιπτώσεις αυτές λαμβάνουν χώρα ταυτόχρονα και οι δυο παραπάνω αναφερθέντες μεταβολικές διαδρομές του αζώτου (εικ. 34 και 35) δεν είναι γνωστό, αλλά δεν θα μπορούσε να αποκλισθεί.

Η δευτέρα εξέχουσα ομάδα των ελευθέρων αμινοξέων περιλαμβάνει την γλυκίνη, λευκίνη, ισολευκίνη, βαλίνη, φαινυλαλανίνη, λυσίνη και αργινίνη.

Τα αμινοξέα αυτά παρουσιάζονται περίπου με τον αυτό βαθμό στα περισσότερα είδη αλλά είναι συνήθως σαφώς μικρότερα σε ποσότητα απο ότι η πρώτη ομάδα. Εξαίρεση στα Χλωροφύκη και Ροδοφύκη αποτελεί μόνο η αργινίνη στην *Anadyomene stellata* (7%), ενώ στα Φαιοφύκη παρουσιάζονται αρκετές αποκλίσεις.

Στα είδη ***cystoseira fimbriata*** και ***cystoseira spinosa*** η λευκίνη και ισολευκίνη αντιπροσωπεύονται σε σημαντική αναλογία.

Στο άλλο είδος του ίδιου γένους (*Cystoseira discors*) σε αντίθεση η λευκίνη και ισολευκίνη υπάρχουν σε ίχνη ή λείπουν τελείως, κάνει όμως αισθητή την παρουσία της η φαινυλανίνη (3,3%).

Στην *Padina pavonica* ή βαλίνη εμφανίζεται σε σχετικά υψηλή αναλογία (10%). Στο είδος ***Ectocarpus siliculosus*** παρατηρείται σχετικά

σημαντική παρουσία της αργινίνης (5%) και φαινυλανίνης (5%) ενώ στο είδος *Ectocarpus arctus* μόνο της αργινίνης (8,5%). Στην *Dictypteris membranacea* είναι αισθητή η παρουσία της φαινυλαλανίνης (6,5%), ενώ στα είδος *Cladostephus verticillatus* της βαλίνης (4,2%) και αργινίνης (4,5%).

Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει τα αμινοξέα κυστεΐνη, τυροσίνη, ιστιδίνη και μεθειονίνη, απο τα οποία τρία πρώτα αντιπροσωπεύονται σε πολύ ελάχιστες ποσότητες με εξαίρεση την τυροσίνη στην *Udotea periolata* (9%) και *Cystoseira discors* (5,5%), την κυστεΐνη στο *Cladostephus verticillatus* (6,2%) και την ιστιδίνη στο *sargassum hornchuchii* (7,2%).

Η μεθειονίνη ήταν το ολιγότερο απαντωμένο αμινοξύ. Έτσι βρέθηκε σε ελάχιστες ποσότητες μόνο στα παρακάτω φύκη : *Enteromorpha compressa*, *Enteromorpha intestinalis*, *Cystoseira fimbriata*, *Cystoseira discors*, *Cystoseira spinosa*, *Hypnaea musciformis*.

Καταλήγουμε για όλα σχεδόν τα φύκη στο αξιοσημείωτο συμπέρασμα ότι οι συνολικές ποσότητες των ελευθέρων αμινοξέων είναι μεγαλύτερες στην αρχή της αναπτύξεως κάθε φύκους και ελαττώνονται προοδευτικά κατά τη διάρκεια της αύξεσης.

Πίν. 7: Ποσοτική σύνθεση των ελευθέρων αμινοξέων σε Έλληνικά θαλάσσια φύκη (ύπολογισμός σε μg/g ξηροῦ βάρους τοῦ φύκου)

	Ἡμερομ. μg/g ξ.β.	Asp	+ Thr	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	
																	+ Ser	+ Asn	+ Gln
ΧΛΩΡΟΦΥΚΗ																	
<i>Chaetomorpha linum</i>	21.6.75	1504	20	13	30	4	24	2	—	—	—	1	1	2	—	2	1
	19.7.76	1252	21	14	24	4	18	2	3	—	1	1	4	—	2	2	3
	13.8.75	950	17	13	28	5	9	1	2	—	3	4	1	2	3	3	9
	28.9.76	1054	19	9	27	3	19	3	3	—	4	2	1	2	1	1	6
	2.10.75	1250	21	15	29	4	19	2	1	—	1	1	—	1	1	1	4
	4.12.75	1927	14	12	32	7	20	1	1	—	1	4	1	1	1	2	2
<i>Cladophora lactevirens</i>	4.9.75	1480	21	19	22	8	12	—	2	—	3	1	1	2	1	2	4
<i>Enteromorpha compressa</i>	19.7.76	1050	17	23	21	4	4	3	1	1	2	2	8	2	4	2	6
	13.8.75	650	19	29	25	7	9	1	—	1	2	1	3	—	—	1	2
	28.9.76	729	21	28	24	8	7	1	2	2	—	1	1	—	2	—	3
	5.5.76	800	18	32	24	4	8	2	—	—	1	1	3	1	2	1	3
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	15.6.76	2252	19	22	21	14	4	1	4	3	1	3	1	1	—	3	2
	21.7.76	1988	21	18	19	11	8	1	5	3	—	5	1	3	3	2	—
	13.8.76	1490	18	17	21	9	9	3	5	2	2	1	1	1	4	3	4
	19.8.75	1520	21	19	22	12	7	1	3	1	1	3	2	2	3	1	2
<i>Enteromorpha linza</i>	19.8.75	590	16	19	22	9	14	1	—	—	1	1	1	5	1	—	3
	29.2.76	829	12	15	25	13	11	3	—	—	1	1	3	6	2	—	8
<i>Ulva lactuca</i>	21.6.76	1372	24	16	35	3	5	—	2	—	—	4	2	2	1	2	4
	19.7.76	1414	22	22	34	2	4	1	1	—	1	1	1	1	3	3	4
	13.8.75	1250	22	18	32	4	8	1	1	—	1	4	4	1	2	1	1
	28.9.76	1340	22	18	34	4	8	1	—	—	2	2	4	1	2	—	2
	2.10.75	1420	25	20	34	1	6	—	1	—	1	3	5	1	—	2	1
	4.12.75	2052	24	21	34	2	5	2	—	—	2	2	—	1	4	2	1
	28.3.76	1820	22	22	30	4	7	2	1	—	1	3	4	2	—	2	—
5.5.76	1719	26	17	29	4	4	2	—	—	4	3	3	2	—	1	4	

	Ημερομ. μg/g ξ.β.	Asp	Thr + Ser + Asn +	Gln
Anadyomene stellata	7.7.76	509	14	9
	29.7.76	420	12	10
	25.9.75	482	11	11
Udotea petiolata	25.9.75	1320	21	14
Dasycladus vermicularis	7.4.76	1490	20	24
	25.9.75	1210	21	22
Φ Α Ι Ο Φ Υ Κ Η				
Ectocarpus siliculosus	21.7.76	1254	16	24
	19.8.75	2152	14	20
	29.4.76	1890	17	21
Ectocarpus arctus	2.10.75	980	16	17
	29.2.76	1259	21	20
Halopteris scoparia	21.9.75	1729	13	16
	7.4.76	1900	14	14
	7.7.76	2180	8	20
Cladostephus verticillatus	1.6.76	1100	19	16
	1.7.76	1051	24	17
	29.7.76	1020	21	19
	2.10.75	980	19	17
Dietyopteris membranacea	25.9.75	680	5	28
	7.7.76	880	4	29
Dietyota dichotoma	12.11.75	1290	9	38
	7.4.76	950	8	40
	25.9.75	820	11	36

	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg
26	12	20	3	—	—	1	2	2	2	1	2	1	7
24	14	18	4	—	—	1	2	4	2	2	3	—	6
25	10	19	4	—	—	2	1	3	1	3	3	1	9
30	3	10	2	—	—	2	4	9	—	2	2	3	1
30	1	6	2	—	—	2	6	2	2	2	1	1	3
29	2	7	1	—	—	—	5	2	3	2	2	1	5
24	6	9	4	—	—	2	2	3	4	2	2	—	4
19	4	8	5	—	—	3	4	5	7	3	3	1	7
22	4	14	3	—	—	3	1	3	4	4	3	1	4
19	5	12	4	—	—	4	7	1	1	1	1	5	8
24	4	12	4	—	—	4	2	—	—	—	—	4	9
34	6	14	1	—	—	3	2	—	2	1	1	3	5
30	7	12	5	—	—	3	2	—	1	4	4	3	5
31	8	12	4	—	—	6	5	—	1	1	1	—	4
25	2	7	4	7	—	3	4	2	2	2	3	—	6
27	2	9	4	6	—	2	1	1	—	3	3	—	4
26	3	11	4	6	—	1	2	1	—	2	2	—	4
24	3	9	5	6	—	3	4	1	3	2	2	—	4
21	8	17	3	—	—	4	5	—	5	3	3	—	1
20	11	16	3	—	—	3	2	—	8	3	3	—	1
20	14	1	2	—	—	3	2	2	1	1	1	2	5
21	15	5	2	—	—	2	2	1	—	—	—	—	4
24	19	4	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	4

	Ημερομ. μg/g ξ.β.	Asp	Thr	+	Ser	+	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	Gln
<i>Padina pavonica</i>	15.6.76	3640	16	18	38	5	4	9	1	—	4	—	—	—	—	1	—	4		
	21.7.76	3480	22	13	34	3	4	13	2	—	2	1	—	—	1	1	4			
	19.8.75	3217	19	14	36	3	9	8	2	—	4	3	—	—	1	—	1			
<i>Taonia atomaria</i>	25.9.75	720	19	14	30	6	12	2	1	—	3	3	—	1	2	1	5			
<i>Cystoseira fimbriata</i>	28.9.76	295	18	17	29	8	10	2	—	—	7	3	1	1	1	2	1			
	2.10.75	452	19	14	26	8	7	2	3	—	8	1	2	4	2	3	1			
	4.12.75	494	14	24	25	10	7	1	3	1	8	1	1	1	—	2	1			
	28.3.76	500	16	22	28	11	6	—	2	—	7	5	—	1	—	1	1			
	5.5.76	468	18	18	23	7	7	3	5	1	7	4	1	2	—	3	1			
	21.6.76	430	22	21	24	5	8	3	3	—	8	3	—	1	—	1	1			
	4.12.75	1781	20	16	31	9	4	1	1	—	1	1	7	4	1	1	3			
<i>Cystoseira discors</i>	28.3.76	1892	24	19	32	9	3	1	—	1	—	—	6	2	1	1	2			
	5.5.76	1855	18	20	34	10	4	2	—	1	1	1	5	2	—	—	2			
	19.7.76	1717	16	14	29	4	4	5	2	—	—	3	4	7	5	2	5			
	13.8.75	1590	21	17	32	2	8	1	1	—	—	1	5	6	1	1	4			
	28.9.76	1687	22	16	31	5	4	—	2	—	1	3	6	—	2	3	5			
<i>Cystoseira spinosa</i>	12.11.75	1820	11	19	26	10	7	3	—	1	8	5	2	2	5	1	1			
	7.4.76	1650	13	14	26	9	11	3	1	1	8	4	2	2	4	1	1			
	25.9.75	1297	12	20	24	7	8	4	1	1	9	5	2	1	4	2	—			
	6.10.76	1200	13	22	25	9	10	3	—	—	7	6	1	—	2	2	—			
<i>Sargassum hornschurchii</i>	30.10.75	2400	11	14	40	3	4	1	1	—	4	2	2	4	5	8	1			
	4.11.76	1489	14	13	40	3	8	—	1	—	4	3	—	2	1	9	2			
	21.7.76	2550	12	17	40	6	4	2	2	—	2	2	1	4	6	—	2			
	13.8.75	1375	12	16	39	4	7	1	2	—	1	2	—	2	3	9	2			
	13.8.76	2019	11	17	38	6	3	2	2	—	1	1	—	4	3	10	2			

Thr
 +
 Ser
 +
 Ημερομ. μg/g ξ.β. Asp + Glu Gly Ala Val Cys Met Ile Leu Tyr Phe Lys His Arg
 +
 Asn
 +
 Gln

ΡΟΔΟΦΥΚΗ

	Ημερομ.	μg/g ξ.β.	Asp	Glu	Gly	Ala	Val	Cys	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	
<i>Jania rubens</i>	25.9.75	485	12	24	27	11	16	5	—	—	1	1	—	1	2	2	—
	12.11.75	689	14	22	30	12	17	2	—	—	1	2	—	—	—	—	—
	7.4.76	560	14	21	30	10	14	2	—	—	2	2	—	1	2	2	—
	1.6.76	468	13	22	29	10	14	3	—	—	3	2	—	1	1	2	—
	1.7.76	544	14	21	31	11	15	2	—	—	2	1	—	2	1	—	—
	29.7.76	512	14	23	28	13	16	2	—	—	2	2	—	—	—	—	—
<i>Gracilaria verrucosa</i>	15.6.76	1480	19	18	29	6	10	3	1	—	2	2	1	1	3	2	3
	29.8.75	1400	19	17	29	5	9	4	2	—	3	4	1	3	—	2	2
	4.11.76	1127	20	18	32	5	10	2	—	—	2	4	1	2	1	2	1
	29.2.76	1928	18	16	32	5	9	4	1	—	2	3	2	2	1	2	3
	29.4.76	2153	19	18	28	6	12	3	2	—	2	2	1	1	2	2	2
<i>Hypnaea musciformis</i>	4.12.75	5000	22	14	34	2	8	1	1	—	3	5	3	—	2	2	3
	15.6.76	4224	21	8	40	3	8	2	2	—	3	4	3	1	2	1	2
	21.7.76	4019	19	8	39	2	9	2	1	—	4	6	3	—	3	1	3
	13.8.76	4120	19	10	40	2	12	2	1	—	4	5	3	—	1	1	2
	19.8.75	3880	18	9	41	2	8	1	—	—	5	6	2	3	1	1	3
	2.10.75	4203	14	8	40	1	7	2	1	—	6	6	2	3	2	3	4
	30.10.75	4888	20	11	36	1	8	2	2	1	4	5	2	1	2	2	3
	4.11.76	3623	24	10	44	3	8	2	1	—	2	2	1	—	1	1	2
<i>Chondria tenuissima</i>	28.3.76	1020	18	10	38	3	11	2	1	—	2	2	1	—	—	—	2
	5.5.76	984	12	21	41	3	11	1	2	—	2	3	1	1	—	—	2
	2.10.75	782	17	20	32	4	12	4	1	—	4	3	1	—	—	—	2

	Ημερομ. μg/g ξ.β.	Asp	Thr + Ser + Asn +	Gln
Laurencia obtusa	12.11.75	1427	18	23
	7.4.76	1512	20	25
	1.6.76	1427	21	28
	1.7.76	1197	20	21
	29.7.76	982	20	23
Laurencia papillosa	25.9.75	897	22	24
	21.6.76	2420	23	11
	19.7.76	2151	23	14
Acanthophora delilei	28.9.76	2150	22	12
	2.10.75	1920	21	12
	2.10.75	983	21	15
	4.12.75	1342	20	14
	21.6.76	1159	20	14
ΚΥΑΝΟΦΥΚΗ Rivularia atra	19.7.76	1020	19	16
	28.9.76	1129	18	14
	6.10.76	3710	14	22
	12.11.75	3629	13	23
	1.6.76	3470	16	21
1.7.76	2800	14	21	
29.7.76	2874	14	21	
25.9.75	2975	13	24	

Glu Gly Ala Val Cys Met Ile Leu Tyr Phe Lys His Arg

31	6	12	2	—	—	1	2	—	2	1	—	2
32	6	12	1	—	—	1	1	—	1	1	—	1
29	5	13	—	—	—	1	1	—	—	1	—	1
34	6	12	1	—	—	2	1	—	1	1	—	1
34	4	9	2	—	—	2	2	—	1	2	—	1
30	3	14	2	—	—	2	1	—	1	—	—	1
30	8	14	2	1	—	1	3	1	3	2	—	1
28	6	14	3	1	—	1	3	1	3	1	—	2
28	6	13	4	2	—	4	3	1	2	1	—	2
29	7	12	4	3	—	1	2	3	4	1	—	2
29	11	14	1	1	—	2	1	—	—	1	2	2
31	12	15	1	1	—	2	2	—	—	1	1	1
28	11	17	1	1	—	2	2	—	—	—	2	2
31	11	17	1	—	—	1	1	—	—	—	1	2
31	9	14	3	2	—	2	2	—	1	—	2	1
29	1	8	4	—	—	3	6	2	1	3	—	7
34	2	7	4	—	—	3	4	1	—	1	—	9
29	1	7	4	—	—	2	4	3	3	1	—	9
33	1	7	3	—	—	3	6	2	2	1	—	7
28	3	9	4	—	—	2	5	2	3	1	—	8
32	1	5	3	—	—	2	5	4	—	1	—	9

Ημερομ. μg/g ξ.β.

ΘΑΛ. ΦΑΝΕΡΟΓΑΜΑ

Zostera nana (noltii)

15.6.76	4210
21.7.76	3982
13.8.76	4170
29.8.75	4129
30.10.75	4290
29.4.76	4478

Thr
 +
 Ser
 Asp + Glu Gly Ala Val Cys Met Ile Leu Tyr Phe Lys His Arg
 Asn
 +
 Gln

21	28	14	4	11	1	2	1	5	7	2	2	1	1	2
20	27	14	4	9	2	3	—	4	7	3	2	2	1	2
20	31	15	4	12	—	1	—	4	6	3	—	1	1	2
19	29	14	4	12	1	1	—	3	5	3	2	4	1	2
19	30	17	3	13	1	2	1	2	4	2	—	3	1	2
24	30	16	3	13	—	1	—	2	6	2	—	1	1	1

Παρατηρήσεις στα μεμονωμένα γένη των φυκών

Το μεγαλύτερο συνολικό περιεχόμενο σε ελεύθερα αμινοξέα μεταξύ των Ροδοφυκών βρέθηκε στο είδος *Hypnaea misciformis* (4245 $\mu\text{g/g}$), (το είδος αυτό έχει το μεγαλύτερο συνολικό περιεχόμενο σε ελεύθερα αμινοξέα σε όλα τα είδη των φυκών που μελετήθηκαν) μεταξύ των Χλωροφυκών στο είδος *Enteromorpha intestinalis* (1812 $\mu\text{g/g}$) και μεταξύ των Φαιοφύκων στο είδος *Padina pavonica* (3446 $\mu\text{g/g}$) (πιν. 7).

Στα είδη *Enteromorpha* δίπλα στο υπερέχον γλουταμινικό οξύ τοποθετούνται το ασπαρτικό οξύ, η αλανίνη και η γλυκίνη πράγμα το οποίο συμφωνεί με τα αποτελέσματα των MUNDA και GUBENSEK (1976) για ένα άλλο είδος *Enteromorpha*, την *Enteromorpha ahlnneriana*.

Όλα τα αμινοξέα εμφανίζονται σε μικρές ποσότητες με εξαίρεση την τυροσίνη και την αργινίνη για την *Enteromorpha compressa* και την φαινυλαλανίνη και αργινίνη για την *Enteromorpha linza*.

Στην *Eteromorpha compressa* η τυροσίνη μεταβάλλεται κατά τρόπο αξιοσημείωτο κατά την διάρκεια της αναπτύξεως και αυξήσεως.

Έτσι στην αρχή της αναπτύξεως του φύκους (Ιούλιος) η τυροσίνη αποκτά την μεγαλύτερη της τιμή (84 $\mu\text{g/g}$) για να φθάσει στη φάση της αυξήσεως μόνο στα 8 $\mu\text{g/g}$.

Κατά τον ίδιο τρόπο μεταβάλλεται εποχιακά στην *Enteromorpha compressa* και η συνολική ποσότητα των αμινοξέων επιτυγχάνοντας το

μέγιστο τον Ιούλιο (1050 $\mu\text{g/g}$) και το ελάχιστο (650 $\mu\text{g/g}$) στην αυξητική φάση του φύκου. Κατά τον ίδιο τρόπο κυμαίνεται εποχιακά ή συνολική ποσότητα των ελεύθερων αμινοξέων και στην *Enteromorpha intestinalis*.

Το μέγιστο εδώ επιτυγχάνεται τον Ιούνιο (2252 $\mu\text{g/g}$) και το ελάχιστο στην αυξητική φάση φθάνει στα 1490 $\mu\text{g/g}$.

Τα αμινοξέα στην *Ulva lactuca* μελετήθηκαν από τους **SMITH και YOUNG (1955)** που βρήκαν την αργινίνη ως ποσοτικά υπερέχουσα, πράγμα το οποίο δεν βρέθηκε στο δικό μας υλικό.

Επίσης στο είδος *Ulva lactuca* υπερέχουν τα αμινοξέα γλουταμινικό οξύ και ασπαρτικό οξύ και κοντά σε αυτά τοποθετείται και η αλανίνη (πιν. 7).

Στην *Ulva lactuca* το μέγιστο της συνολικής ποσότητας των αμινοξέων εμφανίζεται το Δεκέμβριο (2052 $\mu\text{g/g}$), ενώ το ελάχιστο τον Αύγουστο (1250 $\mu\text{g/g}$).

Αντίθετα η αλανίνη κατά την εποχιακή της διακύμανση δεν παρακολουθεί αυτήν της συνολικής ποσότητας των αμινοξέων. Έτσι αυτή έχει μέγιστό της κατά τον Μάρτιο (126 $\mu\text{g/g}$) και το ελάχιστό της κατά τον Ιούλιο (56 $\mu\text{g/g}$) (εικ. 40).

Το είδος *Anadyomete stellata* παίρνει μια ιδιαίτερη θέση μεταξύ των Χλωροφυκών, τα οποία ερευνήθηκαν στην εργασία αυτή, εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας σε αργινίνη (35 $\mu\text{g/g}$) και στα τρία δείγματα που αναλύθηκαν (πιν. 7).

Η *Chaetomorpha linum* και η *Cladophora laectevirens* δείχνουν το ίδιο περίπου πρότυπο κατανομής των αμινοξέων προς τη *Ulva lactuca* (σύγκρινε τις καμπύλες της εποχιακής μεταβολής

του συνόλου των αμινοξέων της ***Chaetomorpha linum*** και ***Ulva lactuca*** πλην της αργινίνης που παρουσιάζεται σχετικά αυξημένη (γύρω στα 48,3 μg/g και για τα δυο είδη).

Στην ***Chaetomorpha linum*** η μεγαλύτερη συνολική ποσότητα των αμινοξέων ανέρχεται σε 1972 μg/g (Δεκέμβριος), ενώ η μικρότερη σε 950 μg/g (Αύγουστος).

Στο είδος ***Dasycladus vermicularis*** υπερέχουν τα αμινοξέα γλουταμινικό οξύ και ασπατρικό οξύ και κατόπιν ακολουθούν η αλανίνη και λευκίνη (πιν. 7).

Η γλυκίνη, σε αντίθεση προς τα άλλα Χλωροφύκη, απαντάται σε ελάχιστες ποσότητες (19,6 μg/g).

Απο τα είδη ***Cystoseira*** που μελετήθηκαν τα ***Cystoseira fimbriata*** και ***Cystoseira spinosa*** δείχνουμε σχεδόν το ίδιο πρότυπο κατανομής των αμινοξέων (πιν. 7). Δίπλα στο υπερέχον γλουταμινικό οξύ τοποθετούνται κατά σειρά ελαττούμενης ποσότητας το ασπατρικό οξύ, η αλανίνη και η γλυκίνη.

Σε σημαντικές ποσότητες επίσης αντιπροσωπεύονται η ισολευκίνη (γύρω στα 31,7 μg/g) και η λευκίνη (13,7 μg/g). Στην ***Cystoseira fimbriata*** κάνει αισθητή την παρουσία του το περιέχον θεί αμινοξύ κυστεΐνη (12,9 μg/g περίπου).

Η ***Cystoseira discors*** παρουσιάζει περίπου τα ίδιο πρότυπο κατανομής, μόνον όμως αντί των αμινοξέων ισολευκίνης και λευκίνης κάνουν αισθητή την παρουσία τους τα αμινοξέα τυροσίνη (96,7 μg/g), φαινυλαλανίνη (60,2 μg/g) και αργινίνη (63,5 μg/g). στην *Cystoseira fimbriata*.

Όσον αφορά στην συνολική ποσότητα των αμινοξέων, αυτή δείχνει ένα μέγιστο το Νοέμβριο για τη *Cystoseira spinosa* (1820 $\mu\text{g/g}$), ενώ στη *Cystoseira discors* το μέγιστο εμφανίζεται τον Μάρτιο (1892 $\mu\text{g/g}$).

Στο είδος *Halopteris scoraria* δίπλα στο κύριο αμινοξύ που είναι το γλουταμινικό οξύ τοποθετούνται η αλανίνη και το ασπαρτικό οξύ και ακολουθεί η γλυκίνη.

Το είδος *Dictyota dichotoma* είναι πλούσιο σε γλουταμινικό οξύ και γλυκίνη και ακολουθεί το ασπαρτικό οξύ (πιν. 7). Αναφορικά με την συνολική ποσότητα των αμινοξέων αυτή δείχνει ένα μέγιστο κατά τον μήνα Νοέμβριο

Η *Taonia atomaria* δείχνει το ίδιο περίπου πρότυπο κατανομής των ελευθέρων αμινοξέων όπως και το *Ectocarpus arctus* (πιν. 7).

Το είδος *Dictyoptis membranacea* είναι πλούσιο σε γλουταμίνη και αλανίνη και ακολουθούν η γλυκίνη, φαινυλαλίνη και ασπαρτικό οξύ. Αν εξαιρέσουμε το ασπαρτικό οξύ, το οποίο οι **AMICO et. al. (1976)** θεωρούν ως το υπερέχον για το φύκος αυτό, κατά τα άλα υφίσταται πλήρης συμφωνία των αποτελεσμάτων τους με τα δικά μας

Το είδος *Cladostephus verticillatus* ξεχωρίζει από όλα τα Φαιοφύκη από τα σχετικώς υψηλά ποσά της κυστεΐνης (65 $\mu\text{g/g}$) (πιν. 7).

Κατά τα άλλα όπως και στα περισσότερα Φαιοφύκη, δίπλα στο υπερέχον γλουταμινικό οξύ τοποθετούνται το ασπαρτικό οξύ και η αλανίνη.

Αρκετά αισθητή είναι η παρουσία της αργινίνης (47 $\mu\text{g/g}$) και βαλίνης (44,0 $\mu\text{g/g}$). Αν εξαιρέσουμε τη αλανίνη, την οποία οι **AMICO et.**

al. (1976) προτάσουν του ασπαρτικού οξέος, κατά τα άλλα υπάρχει συμφωνία του προτύπου που δίνουν οι συγγραφείς αυτοί για το *Cladostephus verticillatus* με το πρότυπο που καθορίσαμε εμείς.

Στα είδη *Laurencia obtusa* και *Laurencia papillosa* δίπλα στο υπερέχον γλουταμινικό οξύ τοποθετούνται το ασπαρτικό οξύ και η αλανίνη (πιν. 7).

Επίσης το πρότυπο κατανομής των αμινοξέων που προσδιορίσθηκε στην εργασία αυτή για τα είδη *laurencia obtusa* και *laurencia papillosa* (πιν. 70 συμφωνεί με το πρότυπο που διαπίστωσαν οι ITO et. al. (1977) για ένα άλλο είδος του γένους *Laurencia*, την *Laurencia intermedia*.

Όσον αφορά στην εποχιακή μεταβολή των αμινοξέων παρουσιάζονται μέγιστα τους μήνες Μάρτιο ως Ιούνιο και το Νοέμβριο (σύγκρινε τις εικ. 37 και 46 προς τον πιν. 8).

Το είδος *Hypnaea musciformis* εκτός της υψηλής περιεκτικότητας στο σύνολο των ελευθέρων αμινοξέων (μέχρι 5000 $\mu\text{g/g}$ στο δείγμα του Δεκεμβρίου) ,χαρακτηρίζεται και απο την έντονη παρουσία της λευκίνης (περίπου 208,5 $\mu\text{g/g}$) και της ισολευκίνης (περίπου 164,4 $\mu\text{g/g}$).

Στο φύκος αυτό τα αμινοξέα γλουταμινικό οξύ, αλανίνη, λευκίνη και ισολευκίνη μεταβάλλονται σημαντικά κατά τη διάρκεια της αναπτύξεως και αυξήσεως αλλά κατά τρόπο εντυπωσιακό κυμαίνεται διαχρονικά η ποσότητα του ασπαρτικού οξέος.

Στην αρχή της αναπτύξεως του φύκους (Δεκέμβριος, βλέπε και πιν. 8), το ασπαρτικό οξύ έχει τη μεγαλύτερη του τιμή (1100 $\mu\text{g/g}$) για να μειωθεί στην αυξητική φάση του φύκους μόνο ως τα

575 $\mu\text{g/g}$. Κατά τον ίδιο τρόπο μεταβάλλεται εποχιακά στην *Hypnaea musciformis* και η συνολική ποσότητα των αμινοξέων (εικ. 38) επιτυγχάνοντας το μέγιστο τον Δεκέμβριο (5000 $\mu\text{g/g}$) και το ελάχιστο (3623 $\mu\text{g/g}$) στην αυξητική φάση του φύκους.

Το είδος *Gracilaria verrucosa* είναι πλούσιο σε γλουταμινικό οξύ και ασπαρτικό οξύ και ακολουθούν η αλανίνη και γλυκίνη, για το ίδιο Ροδόφυκος, καθώς και με τα πρότυπα που έλαβαν, για τα τρία άλλα είδη του γένους *Gracilaria*.

Στο φύκος αυτό το μέγιστο της συνολικής ποσότητας παρουσιάζεται τον Απρίλιο (2153 $\mu\text{g/g}$) ενώ το ελάχιστο τον Νοέμβριο (1127 $\mu\text{g/g}$).

Τα υπόλοιπα Ροδοφύκη όπως *Acantopora delitei*, *Candria tenuissima* και *Jania rubens* δείχνουν το γενικό πρότυπο κατανομής των ελευθέρων αμινοξέων που παρουσιάζεται στα φύκη.

Υπερέχον αμινοξύ είναι το γλουταμινικό και δίπλα σε αυτό τοποθετούνται με σειρά ελατούμενης περιεκτικότητας το ασπαρτικό οξύ, η αλανίνη και γλυκίνη.

Χαρακτηριστικό ίσως γνώρισμα που πρέπει να τονισθεί είναι οι σχετικώς μικρές συνολικές ποσότητες σε ελεύθερα αμινοξέα στην *Jania rubens* (543 $\mu\text{g/g}$) και στην *Chondria tenuissima* (928 $\mu\text{g/g}$).

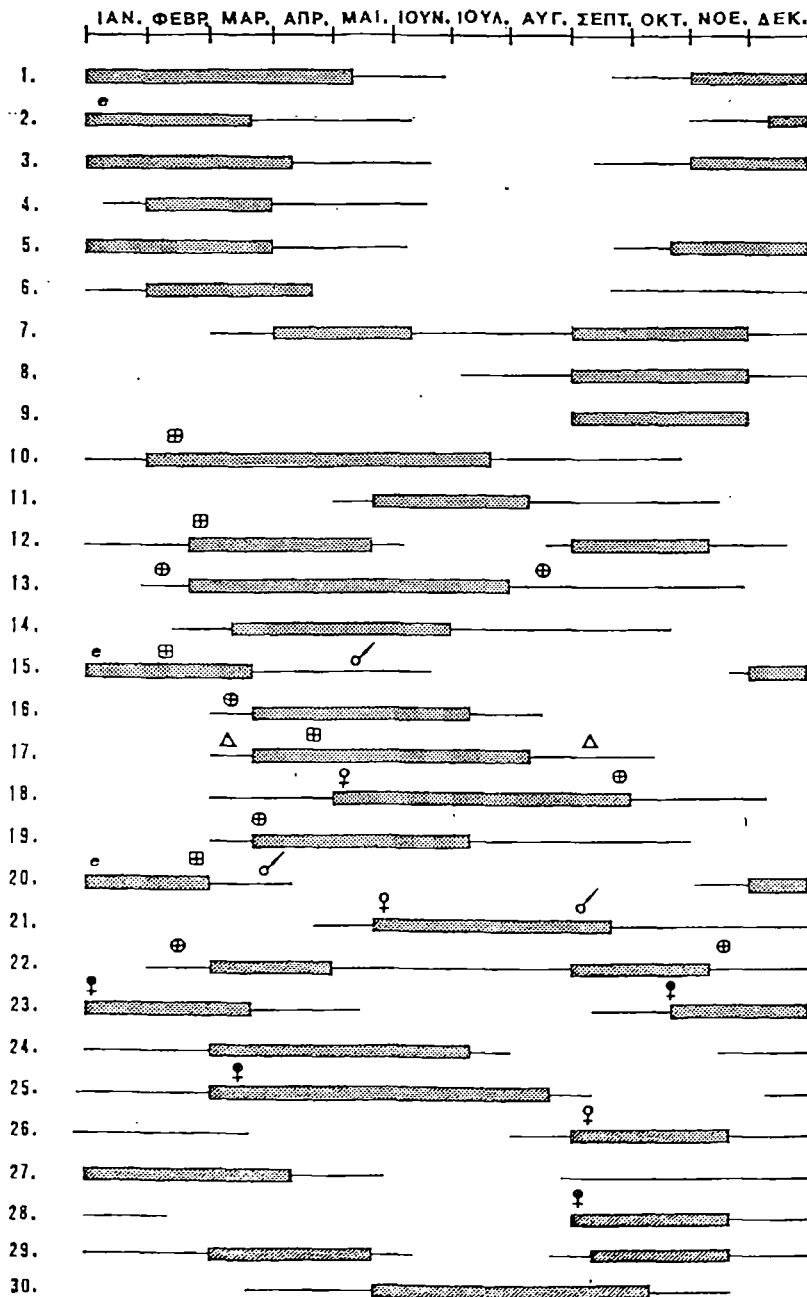
Απο τα πειραματικά δεδομένα που αναφέρθηκαν αναλυτικά παραπάνω προκύπτει ότι κατά κανόνα κύρια αμινοξέα, κοινά για όλα τα ερευνηθέντα φύκη, είναι το γλουταμινικό οξύ, τα ασπαρτικό οξύ, η γλυκίνη, η αλανίνη και μάλιστα όπως αναγράφονται με σειρά ελαττωμένης

ποσότητας. Εξαίρεση αποτελούν απο τη μια μεριά τα φύκη *Enteromorph intestinamis*, *Ciclyota dichotoma* και *Cystoseira discors*, στα οποία η γλυκίνη υπερέσει σαφώς της ανανίνης κα απο την άλλη μεριά τα είδη *Halopteris sycoparia* και *Dictyota membranacea*, στα οποία υπερέχει σαφώς η αλανίνη του ασπαρκτικού οξέος.

Μάλιστα στο Φαιοφύκος *Dictyopteris membranacea* η αλανίνη είναι τρεις εώς τέσσερις φορές περισσότερη απο το ασπαρκτικό οξύ.

Εκείνο όμως που είναι επίσης ιδιαίτερης σημασίας και μόνο με μια εποχιακή μελέτη της μεταβολής των αμινοξέων θα μπορούσε αναδιαπιστωθεί με βεβαιότητα, είναι το γεγονός ότι σε 17 απο τα 28 ερευνηθέντα θαλάσσια φύκη, ένα, δυο είται και τρια απο τα λιγότερα συνήθη ή σπάνια αμινοξέα (όπως βαλίνη, λευκίνη, ισολευκίνη, φαινυλαλανίνη, τυροσίνη, ιστιδίνη, κιστεΐνη, και αργινίνη) εμφανίζεται σε σημαντικές ποσότητες και μάλιστα κάθε μεμονωμένο είδος φύκους έχει διαφορετικό ιδιαίτερο συνδυασμό αυτών των αμινοξέων.

Πιν. 8. Έποχιακή διακύμανση τής ανάπτυξεως καί αύξησεως τῶν φυκῶν στά ὁποῖα προσδιορίσθηκαν τά ἐλεύθερα ἀμινοξέα.



e=ἐπίφυτο
♂=ἀνθηρίδια
♀=ὠογόνια, ὠοσποριάγγεια
⊕=κυστοκάρπια, προκάρπια
⊙=τέτρασποριάγγεια, πολυσποριάγγεια
□=πολυκύτταρα σποριάγγεια
Δ=προπάγουλα

(Οἱ ἀριθμοί στόν πίνακα 8 ἀνταποκρίνονται στή σειρά τῶν εἰδῶν τοῦ πίν. 7).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

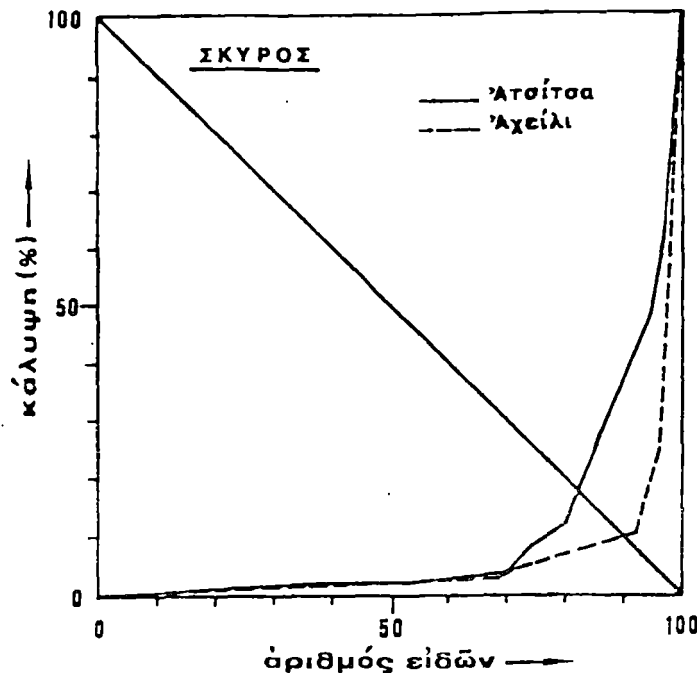
- BELLAN-SANTINI, D., 1969— Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux (Étude qualitative et quantitative de la frange supérieure). *Rec. Trav. St. Mar. End.* 63, 47, 7-269.
- BELMONT, L. and MILLER, J.A.D., 1965— The utilization of glutamine by algae. *J. Exp. Bot.* 16, 318-324.
- BERNER, L., 1931— Contribution à l'étude sociologique des Algues marines dans la golfe de Marseille. *Bull. Mus. Hist. Natur. Marseille* 24, 1-84, 1-5.
- BORY DE SAINT VINCENT, M., 1832— Expedition scientifique de Morée. P. Botanique, 3, 2. Paris.
- , 1838— Nouvelle Flore du Peloponnèse et des Cyclades. Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J. et PAVILLARD, J., 1922— Vocabulaire de sociologie végétale. Montpellier, France. p. 865.
- CANDARGY, P., 1889— La végétation de l'île de Lesbos (Mytilène). Thèse, Paris.
- CHANNING, D.M. and YOUNG, G.T., 1953— Amino acids and peptides. Part X. The nitrogenous constituents of some marine algae. *J. Chem. Soc. (London)*, 2481-2491.
- CINELLI, F., BOUDOURESQUE, C.-F., FRESI, E., MARCOT, J. et MAZZELLA, L., 1977— L'aire minima du phytobenthos dans le part de Sant Angelo (Ischia, Italie). *Rapp. Comm. int. Mer Medit.* 24,4, 149-152.
- CITHAREL, J. and GAUTHERET, R., 1966— Recherches sur les constituants azotes des algues marines. Les acides amines libres. *C.R. Acad. Sci.* 262, 1495-1497.
- COPPEJANS, E., 1974— A preliminary study of the Marine Algal Communities of the Islands of Milos and Sikinos (Cyclades-Greece). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*, 107, 2, 387-406.
- COULSON, C.B., 1953a— Amino acids in marine algae. *Chem. Ind.*, 971-972.
- , 1953b— Proteins of marine algae. *Chem. Ind.*, 997-998.
- , 1955— Plant proteins, V. Proteins and amino acids in marine algae. *J. Sci. Food Agric.* 6, 674-682.
- DHONDT, F. and COPPEJANS, E., 1977— Resultats d'une Étude d'Aire minima de peuplements Algaux photophiles sur substrat Rocheux à port Gros et à Banyls (France). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 24(4), 141-142.
- DIANNELIDIS, TH., 1935— Algues marines du golfe de Pagassai. *Prakt. Acad. d'Athènes.* 10, 249-254.
- ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ, Θ., 1937— Φύκη θαλάσσια καὶ οἰκονομικὴ αὐτῶν σημασία. Ἀνατύπωσις ἐκ τοῦ «Δελτίου Φυσικῶν Ἐπιστημῶν» 22, 33, 34, 1-15.
- DIANNELIDIS, TH., 1948— Sur la flore marine du Golfe de Pagassai. (2nt. commun.). *Πρακτικά Ι.Ω.Κ.Α.Ε.*, 1, 89-102.

- ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ, Θ., 1950— Περί τῆς Ἑλληνικῆς θαλασσίας χλωρίδος καὶ τῆς χρησιμοποίησεως αὐτῆς. Πρακτικά Ι.Ω.Κ.Α.Ε. 3, 71-84.
- DIANNELIDIS, TH., 1953— Contribution à la connaissance des Algues marines des sporades du Nord. (Cyanophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae). Πρακτικά Ι.Ω.Κ.Α.Ε., 6(2), 41-84.
- , und MITRAKOS, K., 1959— Vergleiche Untersuchungen über das Plasmalemma von Meeresalgen. *Protoplasma*, 50, 265-283.
- , und TSEKOS, J., 1968— cH-Schwellen der Uranin färbbarkeit des Protoplasma pflanzlichen Zellen. *Protoplasma*, 66, 231-240.
- DIANNELIDIS, TH., TSEKOS, J., et HARITONIDIS, S., 1973— Observations sur la composition saisonnière du phytobenthos du littoral de l'île de Phodos. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 22(4), 59-60.
- , HARITONIDIS, S. et TSEKOS, I., 1977— Contributions à l'étude des peuplements des algues benthiques de quelques régions de l'île de Rhodos, Grèce. *Bot. Marina*, 20, 205-226.
- DOKHAM, R., 1953— Sur la presence d'arginine libre et combinée dans les algues marines. *C.R. Soc. Biol.* 147, 1566-1568.
- FELDMANN, J., 1938— Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères, *Rev. Algol.* 10, 1-339.
- FOWDEN, L., 1951— Amino acids of certain algae. *Nature* 167, 1030-1031.
- , 1952— The effect of age on the bulk proteins of *Chlorella*. *Biochem. J.* 52, 310-313.
- , 1954— A comparison of the composition of some algal proteins. *Ann. Botany (London)* 18, 257-266.
- , 1962— Amino acids and proteins. In: Lewin, R.A., *Physiology and Biochemistry of Algae*. Academic Press London, New York.
- GERLOFF, J. und GEISSLER, U., 1974— Eine revidierte Liste der Meeresalgen Griechenlands. *Nova Hedwigia*, 22, 721-793.
- GIACCONE, G., 1968a— Raccolte di fitobenthos nel Mediterraneo orientale. *Giorn. Bot. Ital.* 102, 3, 217-228.
- , 1968b— Contributo allo studio fitosociologico dei popolamenti algali del Mediterraneo Orientale. *Giorn. Bot. Ital.* 102, 6, 485-506.
- , 1969a— Associazioni algali e fenomeni secondari di Vulcanismo, Nelle Acque Marine di Vulcano (Mar Tirreno). *Giorn. Bot. Ital.* 103, 5, 353-366.
- GIACCONE, G., 1969b— Raccolte di fitobenthos sulla Banchina Continentale Italiana: *Giorn., Bot. Ital.*, 103, 485-514.
- GORDON, A.H., MARTIN, A.J. and SYNGE, R.L.M., 1943— The amino acid composition of tyrocidine. *Biochem. J.* 37: 313-318.
- GRUNOW, A., in Heufler, 1861— Specimen Florae cryptogamae septem insularum juyta plantas Mazzarianas herbarii Heuflerianii. IV. Algas. *Verh. K. Zool Bot. Ges. Wien*, 11, 416-430.
- GÜVEN K.G. und ÖZTIG, F., 1971— Über die marinen Algen an den Küsten der Türkei. *Bot. Mar.* 14, 121-128.

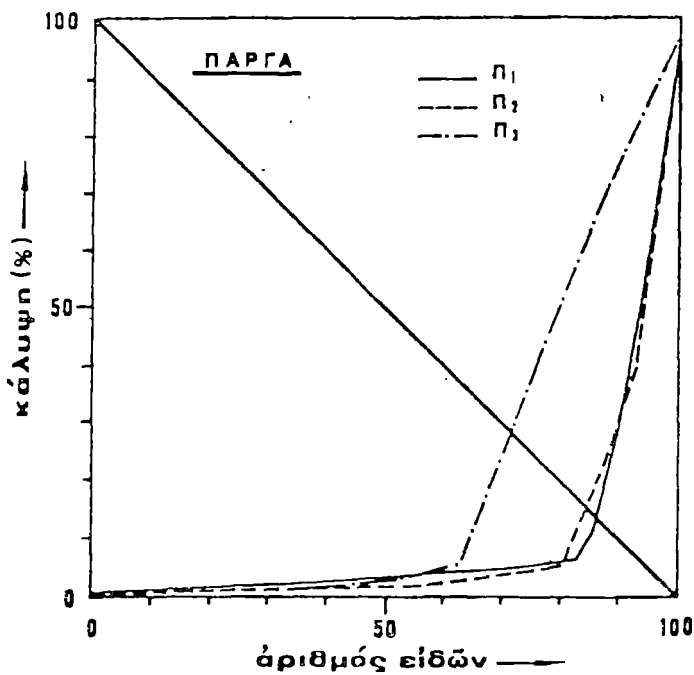
- HARITONIDIS, S., 1978a— A Survey of the Marine Algae of Thermaïkos Gulf, Thessaloniki, Greece. *Bot. Mar.* 21, 527-535.
- , and TSEKOS, I., 1974— A Survey of the Marine Algae of Thassos and Mytilene Islands, Greece. *Bot. Mar.* 17, 30-39.
- , and —————, 1975— Marine Algae of Northern Greece. *Bot. Mar.* 18, 203-221.
- , and —————, 1976— Marine Algae of West Græek Coasts. *Bot. Mar.* 19, 273-286.
- HARTOG, C. DEN, 1959— The epilithic algal communities occuring along the coast of the Netherland. *Wentia* 1, 1-241.
- HOLDEN, J.T., 1962— Amino acid pools. Elsevier, Amsterdam.
- HUVÉ, H. et PELLEGRINI, M., 1969— Contribution à l' étude chimique de quelques espèces du genre *Laurencia* (Ceramiales, Rhodomélacées) Proc. Sixth Internat. Seaweed Symp., Santiago di Compostella, 1968, 483-492.
- HUVÉ, P., 1971— Aperçu sur la distribution en mer Egée de quelques espèces du genre *Cystoseira* (Phéophycées, Fucales). *Bull. Soc. Phycol. France*, 17, 22-37.
- ITO, K., MIYAZAWA, K. and MATSUMOTO, F., 1977— Amino acid composition of the ethanolic extractives from 31 species of marine red algæ. *J. Fac. Fish. Anim. Husb., Hiroshima Univ.* 16, 77-90.
- JACOBI, G., 1957a— Enzymes in the amino acid metabolism of *Ulva lactuca*. *Naturwissenschaften* 44, 265-266.
- , 1957b— Enzymes in the amino acid metabolism of *Ulva lactuca*. Transaminases and amino acid dehydrogenases. *Planta* 49, 561-567.
- ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., ΝΙΚΟΛΑΪΔΟΥ, Α. καί ΜΠΟΓΔΑΝΟΣ, Κ., 1973— Προκαταρκτική μελέτη τοῦ φυτοβένθου τῆς περιοχῆς τῆς Λίνδου καί τῆς νήσου Ρόδου. Ἰνστιτοῦτο Ὠκεανογραφικῶν καί Ἀλιευτικῶν Ἐρευνῶν. 11, 715-743. Ἀθήνα.
- KRETOWICH, W.L., EVSTIGENEVA, Z.G. and TOMOVA, N.G., 1970— Effect of nitrogen sources on glutamate dehydrogenase and alanine dehydrogenase of *Chlorella*. *Can. J. Bot.* 48, 1179-1183.
- KURIYAMA, M., TAKAGI, M. and MURATA, K., 1959— Isolation of crystalline L-citrulline from *Chondrus ocellatus* and *Rhodoglossum pulchrum*. *Hokkaido Univ. Fac. Fish. Bull.* 10(3), 277-283.
- LANDSBERGER, W. SCHWENCKE, J. and ABARCA, F., 1969— Determinacion chromatographica de amino acidos libres en algas pardas Chilenas. *Bot. Mar.* 11/19, 218-227.
- LEVRING, T., 1947— Submarine Daylight and the Photosynthesis of Marine Algae. Goteborg K. Vet.-och Vitt. samhandl Sjätte Följden, Ser. B=S.
- , 1956— Some Modern Aspects of Growth and Reproduction in M. Algae in different Regions. *Coll. Inter. de Biologie Marine Station Biologique de Roscoff.* pp. 57-65.

- LEWIS, E.J. and GONZALVES, E.A., 1959— Studies on the free amino acid contents of some marine algae from Bombay. *J. Univ. Bombay* 28, 1-15.
- , and —————, 1960— Amino acid contents of some marine algae from Bombay. *New Phytol.* 59, 109-115.
- , and —————, 1962a— The protein, peptide, and some free amino-acid contents of some species of marine algae from Bombay. *Ann. Bot.* 26, 300-316.
- , and —————, 1962b— Periodic studies of the proteins, peptides, and free amino-acids in *Enteromorpha prolifera* f. *cappilaris* and *Ulva lactuca* var. *rigida*. *Ann. Bot.* 26, 317-327.
- , 1963— Fortnightly analyses of the proteins, peptides and free amino acids in some marine algae from Bombay. *Proc. Nat. Inst. Sci. India* 29, 263-286.
- , 1964— The protein, peptides and free amino acid composition in species of *Acantophora* from southeast of India. *Revue Algol.* 7, 237-241.
- , 1965— The free and combined amino acid contents in species of *Caulerpa* from the southeast coast of India. *Fish Technol.* 2, 187-192.
- , 1973— The protein, peptide and free amino acid composition in species of *Champia* from Saurashtra coast, India. *Bot. Mar.* 16, 145-147.
- LIBBERT, E., 1975— *Lehrbuch der Pflanzenphysiologie*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart p. 471.
- LIETH, H., 1975— Some prospects beyond production measurement. In: *Productivity of the Biosphere*. H. Lieth and R. Whittaker (Eds.) Springer-Verlag, New York, pp. 285-304.
- LORENZ, J.R., 1863— *Physicalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen un Qarnerischen Golfe*, Wien, p. 379.
- MADGWICK, J.C. and RALPH, B.J., 1972— Free amino acids in Australian marine algae. *Bot. Mar.* 15, 205-209.
- ΜΑΡΑΤΟΣ, Γ.Ν., 1972— Περὶ τῆς Γεωλογίας τῆς Ἑλλάδος. Γεωτεχνικὸν Γραφεῖον ΓΕ. ΜΕΛ. ΕΡ. Τόμος 1.
- MARGARIS, N.S. and MITRAKOS, K., 1973— Free amino acids of some algae. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.* 22, 13-14.
- MARGARIS, N.S., 1974— Free amino acids pools in *Cladonia pyxidata* and *Peltigera* sp. *The Bryologist* 77, 77-79.
- , 1978— Are Greek Ecosystems under stress? In: *Problems of Balcan flora and vegetation*. Y. Demiriz (Ed.), Istanbul (in press).
- MATEUS, H., REGENSTEIN, J.M. and BAKER, R.C., 1976— The amino Acid Composition of the Marine Brown Alga *Macrocystis pyrifera* from Baja California, Mexico. *Bot. Mar.* 19, 155-159.
- MAZUR, A. and CLARK, H.T., 1938— The amino acids of certain marine algae. *J. Biol. Chem.* 123, 1729-1740.

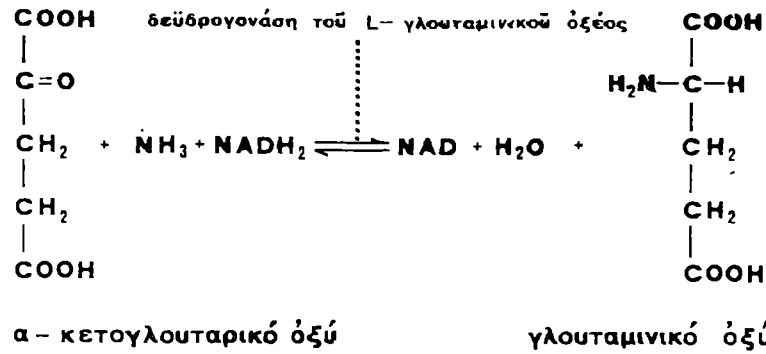
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
Πίνακες, σχεδιαγράμματα-εικόνες.



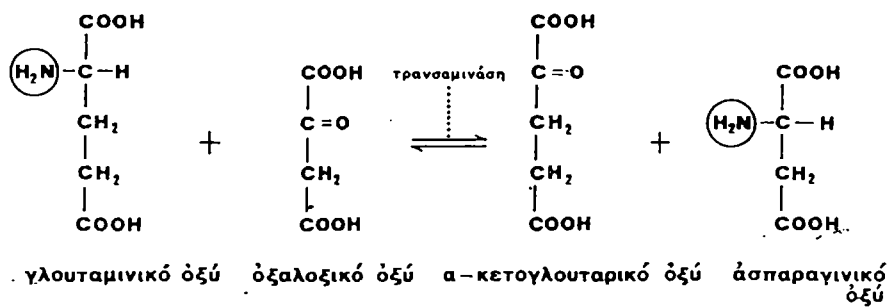
Είκ. 30: Άθροιστικές καμπύλες τής θαλάσσιας φυτοκοινωνίας *Cystoseira fimbriata* πού αναπτύσσεται στους βιοτόπους Άτσίτσα (καμπύλη 1) και Άχειλί (καμπύλη 2). Ή φυτοκοινωνία καί στους δύο αυτούς βιοτόπους δέν δέχεται αξιοσημείωτη πίεση.



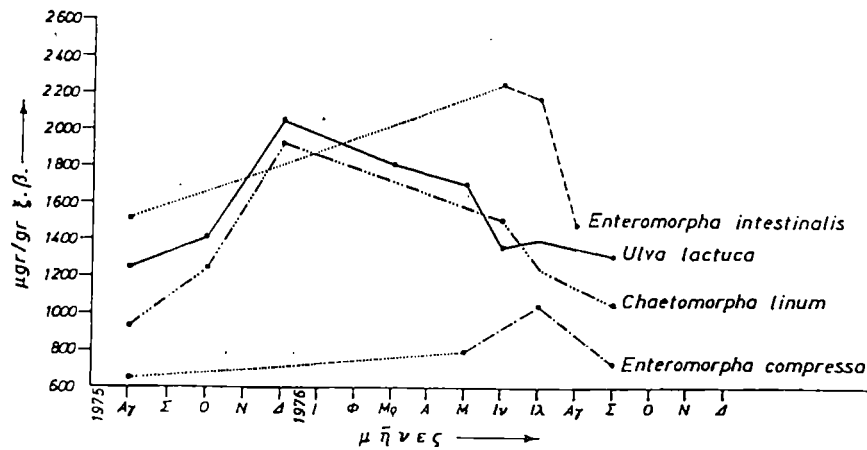
Είκ. 31: Άθροιστικές καμπύλες θαλάσσιων φυτοκοινωνιών τής Πάργας. Οί φυτοκοινωνίες *Cystoseira discors-Cystoseira barbata* (καμπύλη 1, βióτοπος Π₁) καί *Posidonia* (μέ φάσεις σκιοφίλων *Dictyotales*) (καμπύλη 2, βióτοπος Π₂) χωρίς αξιοσημείωτη πίεση· ή φυτοκοινωνία *Pterocladia-Ulvacetum* (καμπύλη 3, βióτοπος Π₃) κάτω από μή φυσική άνθρωπογενή πίεση.



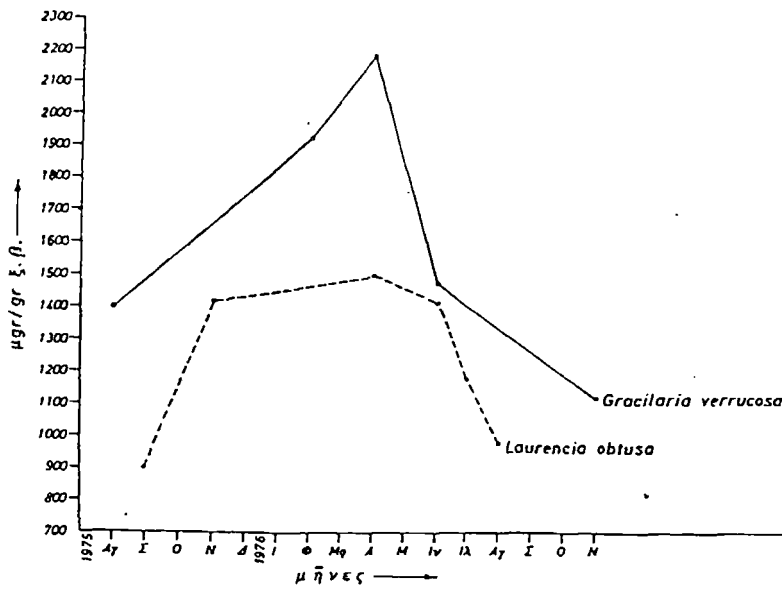
Είκ. 34. Μετατροπή του α-κετογλουταρικού οξέος προς γλουταμινικό οξύ με αναγωγική αμίνωση. Πιθανή οδός του μεταβολισμού του άζωτου που ακολουθούν τὰ θαλάσσια φύκη καί τὸ κυανοφύκος *Rivularia atra* πού ἐρευνήθηκαν.



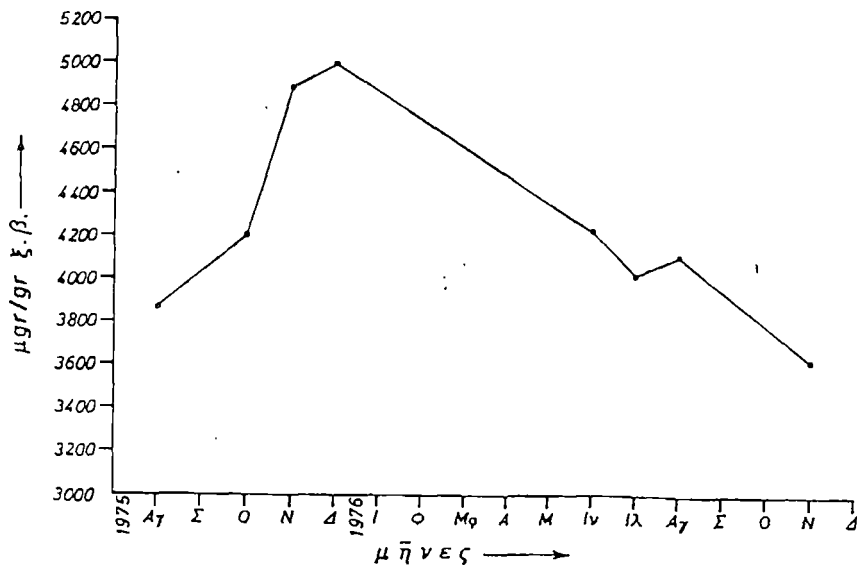
Είκ. 35. Μετατροπή του οξαλοξικού οξέος προς άσπαρτικό οξύ με τρανσαμίνωση. Πιθανή οδός του μεταβολισμού του άζωτου που ακολουθεί τὸ θαλάσσιο φανερόγαμο *Zostera nana (noltii)*.



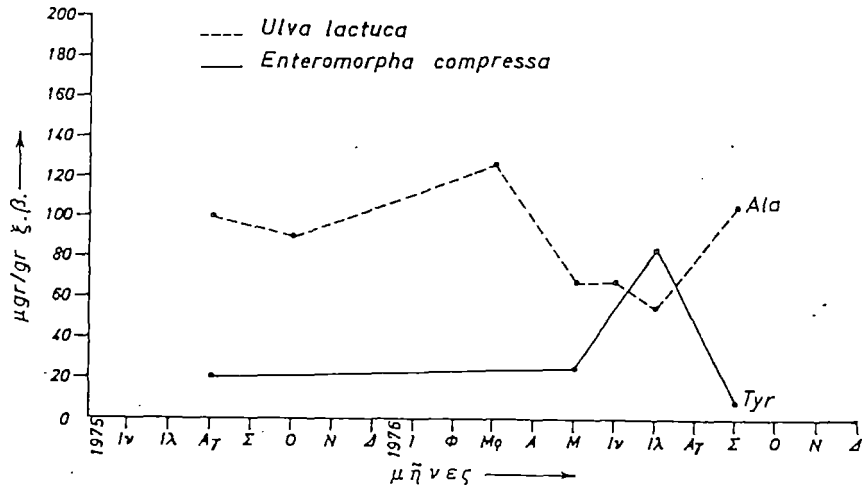
Είκ. 36. Έποχιακή διακύμανση τής συνολικής ποσότητας τών ελευθέρων αμινοξέων σέ μερικά Χλωροφύκη.



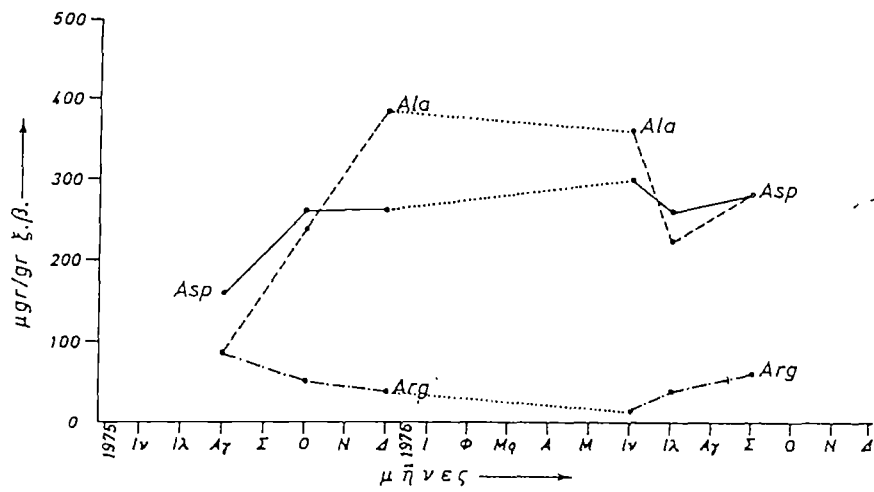
Είκ. 37 Έποχιακή διακύμανση τής συνολικής ποσότητας τών έλευθέρων άμινοξέων στά Ροδοφύκη *Gracilaria verrucosa* καί *Laurencia obtusa*.



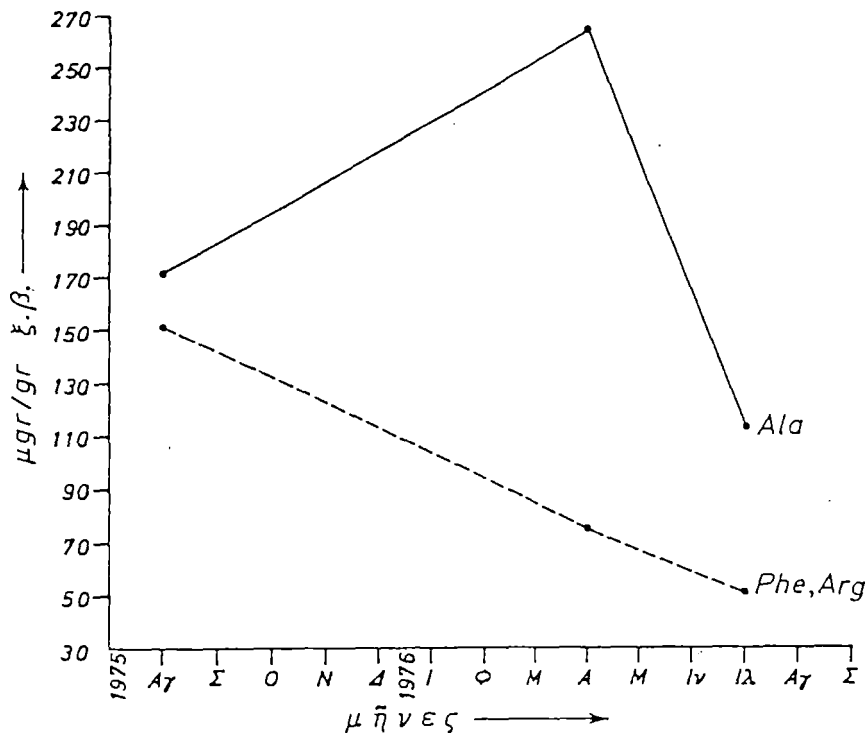
Είκ. 38. Έποχιακή διακύμανση τής συνολικής ποσότητας τών έλευθέρων άμινοξέων στό Ροδοφύκος *Hymenaea musciformis*.



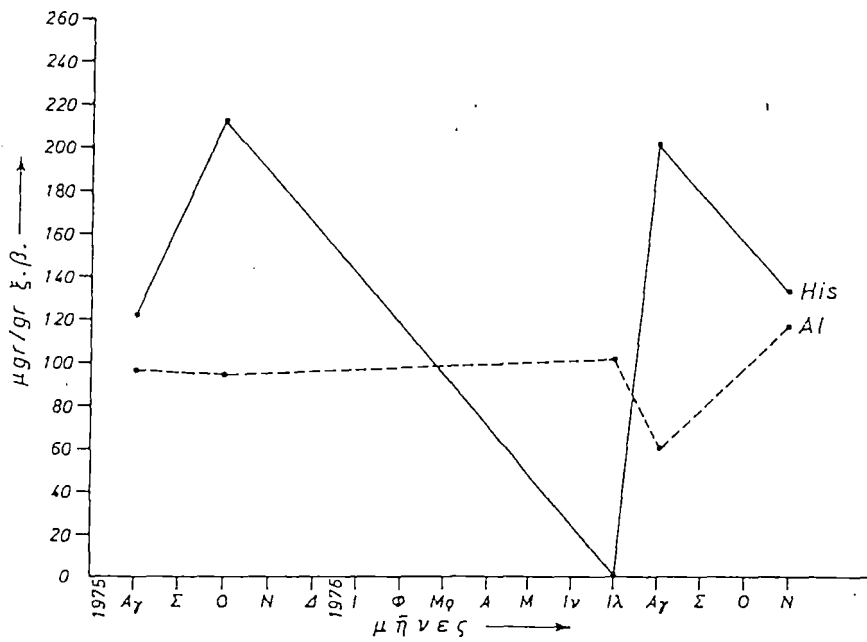
Είκ. 40 Έποχιακή διακύμανση της αλανίνης στην *Ulva lactuca* και της τυροσίνης στην *Enteromorpha compressa*.



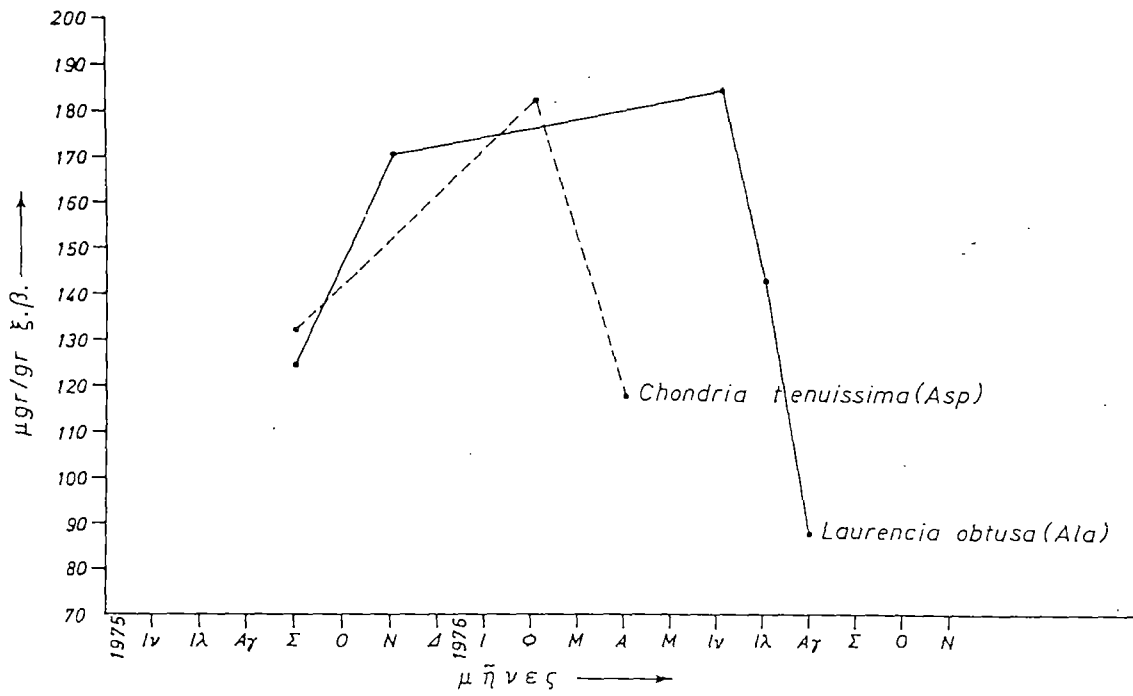
Είκ. 41 Έποχιακή διακύμανση του άσπαρτικού όξέος, της αλανίνης και άργινίνης στο Χλωροφύκος *Chaetomorpha linum*.



Είκ. 44. Έποχιακή διακύμανση τῆς ἀλανίνης, φαινυλαλανίνης καί ἀργινίνης στό Φαιδῶφος *Ectocarpus siliculosus*.



Είκ. 45. Έποχιακή διακύμανση τῆς ἀλανίνης καί ἰστιδίνης στό Φαιοφύκος *Sargassum hornschiichii*.



Είκ. 46. Έποχιακή διακύμανση της άλανίνης στη *Laurencia obtusa* και του άσπαρτικού όξέος στη *Chondria tenuissima*.