

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ- ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ



Σπουδάστρια: Νίκα Μαρία

Καθηγητής: Δρ. Χρήστος Δούκας

Θεσσαλονίκη 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Πρόλογος.....	2
2. Εισαγωγή.....	3
3. Γενική αναφορά της θάλασσας.....	5
4. Τα φύκια.....	7
5. Κατάταξη.....	13
5.1 Διαχωρισμός του φύκου.....	15
5.2 Περιγραφή γενικής δομής.....	21
5.3 Τύποι μακροφυκών.....	22
5.4 Το φαινόμενο της Ερυθράς Παλίρροιας.....	33
6. Βιολογία του φύκου.....	35
5.5 Διαιώνιση ζωής-Αναπαραγωγή.....	36
5.6 Τρόποι Αναπαραγωγής.....	37
5.7 Κύκλοι ζωής των μακροφυκών.....	39
5.8 Λειτουργίες φύκου.....	41
5.9 Φωτοσύνθεση.....	42
5.10 Πρωτογενής Αναπαραγωγή.....	45
5.11 Παράγοντες που καθορίζουν την παραγωγή.....	47
5.12 Σύνθεση- Ανάλυση.....	48
5.13 Ανάλυση χρωστικών.....	50
6. Προκλήσεις φύκου στην θάλασσα.....	51
6.1 Τεχνητός Ευτροφισμός.....	52
7. Τα φύκια και οι Χρήσεις τους.....	54
7.1 Φύκια στην Κοσμητολογία.....	58
7.2 Φύκια στην Ιατρική.....	62
7.3 Φύκια στην Αισθητική.....	63
7.3.1 Ιδιότητες των φυκών.....	64
7.3.2 Δράση.....	67
7.3.3 Αποτελέσματα.....	68
7.3.4 Φύκια και θεραπείες αδυνατίσματος.....	69
7.3.5 Φύκια και δράσεις στο δέρμα.....	69
7.3.6 Φύκια και φλεβική ανεπάρκεια.....	71
7.3.7 Φύκια και περιποιώσεις στήθους.....	71
7.3.8 Διαμόρφωση χώρου περιποίησης.....	72
7.3.9 Τρόποι χρήσης των φυκών.....	73
8.3.10 Συνδυασμοί φυκών.....	75
9. Φύκια και Θαλασσοθεραπεία.....	76
9.1 Περιποίηση ακρών με φύκια.....	78
10 Αντενδείξεις.....	82
11. Τα φύκια στην διατροφή.....	83
11.1 Δράση φυκιών στην διατροφή.....	85
11.2 Μακροφύκη στην διατροφή.....	88
12. Επίλογος.....	92

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το θέμα της πτυχιακής μου έχει τίτλο: **Τα Φύκια και η σημασία τους**. Οι λόγοι που με ώθησαν να επιλέξω το συγκεκριμένο θέμα ήταν γιατί βρήκα πολύ ενδιαφέρον να ασχοληθώ με πόρους προερχόμενους από την φύση. Ασχολήθηκα συγκεκριμένα με την θάλασσα γιατί εντυπωσιάστηκα με το γεγονός πως τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη ζήτηση σε θαλάσσια προϊόντα και ειδικότερα στα φύκια σε ότι έχει να κάνει με την υγεία και ομορφιά του ανθρώπου. Ενδιαφέρθηκα λοιπόν να ενημερωθώ περισσότερο για τα φύκια και την σημασία τους.

Η πρώτη μου κίνηση ήταν να ψάξω για πληροφορίες στο διαδίκτυο.

Στην συνέχεια θεώρησα καλή ιδέα να ψάξω σε διάφορα βιβλία τόσο στις βιβλιοθήκες της Θεσσαλονίκης όσο και της Κέρκυρας, Στα βιβλία αυτά υπήρχαν αρκετές ενδιαφέρουσες αναφορές για το θέμα μου. Με την βοήθεια της κ. Κούρκουλου Αρετής και τις ειδικές ιατρικές εγκυκλοπαίδειες και επιστημονικά βιβλία που μου παραχώρησε η ίδια, συγκέντρωσα ένα ικανοποιητικό υλικό για την εργασία.

Για τον λόγο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ την κ. Αρετή για την σημαντική προσφορά της. Επίσης τις αδερφές μου, Αλεξία, Αναστασία, Αλεξάνδρα και τους φίλους μου Λίτσα και Χρήστο για την πολύτιμη συμπαράσταση τους στην δημιουργία αυτής της πτυχιακής.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όταν ακούμε την λέξη νερό συνήθως η πρώτη εικόνα που έρχεται στο νου είναι η θάλασσα. Το μεγαλύτερο ποσοστό της επιφάνειας της γης καλύπτεται από νερό, υποδεικνύοντας την ισχυρή υπεροχή του.

Η σημασία του νερού για τον άνθρωπο είναι πολύ μεγάλη, πράγμα που αποδεικνύεται από την καθημερινή χρήση του στις διάφορες απλές ανάγκες του καθένα από εμάς. Στενά συνυφασμένο με την ζωή δεν είναι περίεργο πως κατέχει μια τόσο ιδιαίτερη θέση στην ζωή μας.

Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί πως το νερό της θάλασσας κατέχει την πιο σημαντική θέση. Πράγματι εκτός από την γνωστή χρήση του νερού, μελέτες και έρευνες αποκάλυψαν μια ιδιαίτερη και θαυμαστή πτυχή του νερού της θάλασσας. Το νερό της θάλασσας έχει τόσα ευεργετικά αποτελέσματα ώστε πολύ εύκολα μπορεί να θεωρηθεί ως το πολυτιμότερο δώρο της φύσης στον άνθρωπο. Κρύβει μέσα του όλη την ζωντάνια που χρειάζεται ο οργανισμός να είναι απόλυτα υγιής, για αυτό και σήμερα χαρακτηρίζεται ως ένα ξεχωριστό μέσο θεραπείας. Παλιότερες αναφορές υποδεικνύουν την σημασία και τα θαυματοργά αποτελέσματα της θάλασσας.

Ο Ευριπίδης πριν από 25 αιώνες βεβαίωσε πως η θάλασσα θεραπεύει τις αρρώστιες των ανθρώπων» και ο Ιπποκράτης συμβούλευε την εξωτερική και εσωτερική χρήση της γύρω στα 350 π.Χ.

Το θαλασσινό νερό είναι πλούσιο σε ανόργανα στοιχεία και σημαντικά ιχνοστοιχεία, τα οποία είναι εξαιρετικά σημαντικά για κάθε προεργασία του μεταβολισμού.

Ποιος ωστόσο θα μπορούσε να φανταστεί πως ο θαλάσσιος βυθός κρύβει τόσα μυστικά για τον άνθρωπο;

Ο θαλάσσιος βυθός περικλείει μέσα του πολύτιμους πόρους που με το πέρασμα του χρόνου γίνονται ολοένα και πιο γνωστοί εξαιτίας των μοναδικών ιδιοτήτων τους. Θαλάσσια άμμος, θαλάσσια λάσπη άλλα και ξεχωριστά φυτά έχουν καταλάβει μια ιδιαίτερη θέση στην ζωή του ανθρώπου. Αν κανείς ψάξει στα βάθη του βυθού θα βρει ξεχωριστά περίεργα φυτά να καλύπτουν ένα σημαντικό μέρος της θάλασσας, εδώ γίνεται λόγος για τα γνωστά σε όλους μας φύκια. Όπως όλα τα προϊόντα προερχόμενα από τον βυθό της θάλασσας, έτσι και τα φύκια σε μεγαλύτερο ωστόσο βαθμό, έχουν την ικανότητα να συγκεντρώνουν μέσα στους ιστούς τους με όσμωση όλες τις ορυκτές ουσίες που βρίσκονται μέσα στο θαλασσινό νερό. Οπότε και μπορούν να χρησιμοποιηθούν επάξια στην θέση του, προσφέροντας στον άνθρωπο τις θαυματοργές

ιδιότητες του πλούτου του βυθού. Τα φύκια συγκεντρώνουν όλες τις ιδιότητες της θάλασσας, για αυτό και σήμερα γίνεται μεγάλος λόγος για την σημασία τους ως θεραπευτικό μέσο στην αντιμετώπιση διάφορων διαταραχών του ανθρώπου.

Ο τύπος που ασχολείται με την ομορφιά, οι βιομηχανίες ειδών δερματολογικής φροντίδας ανακάλυψαν τα ευεργετικά αποτελέσματα τους. Είδαν ότι τα φύκη χαρίζουν στον άνθρωπο υγεία, πνευματική διαύγεια και πάνω από όλα ενέργεια. Έτσι δημιούργησαν μια σειρά καταπληκτικών προϊόντων για το πρόσωπο και το σώμα.

Η παρακάτω εργασία αναφέρεται ειδικά, στα φύκια και την σημασία τους.

Μετά από μια εκτενή αναφορά στον ορισμό των φυκιών και τα πολυάριθμα είδη που υπάρχουν, γίνεται μια περιγραφή της βιολογίας των φυκιών, για να γίνει πιο κατανοητή η λειτουργία τους και η σπουδαιότητα τους για τον άνθρωπο.

Η συνέχεια της εργασίας καλύπτεται από την χρήση και την ξεχωριστή θέση των φυκιών στον κλάδο της Ιατρικής, Αισθητικής, Κοσμητολογίας, και Διατροφής. Ο καθένας από αυτούς κλάδους μπορεί να επωφεληθεί από τα ιδιαίτερα ευεργετικά αποτελέσματα των φυκιών. Φυσικά οι αναφορές αυτές στηρίζονται σε έγκυρες έρευνες και μελέτες πάνω στα φύκη. Συγκεκριμένα έχει διαπιστωθεί πως τα φύκη μπορούν να συμβάλλουν στην εξυγίανση του οργανισμού και την αντιμετώπιση πολλών διαταραχών. Ακολουθώντας τις σωστές συμβουλές των ειδικών μπορεί κανείς να εκμεταλλευτεί τις ιδιότητες των φυκιών, να λύσει το πρόβλημά του ή τουλάχιστον να το βελτιώσει.

Πως διακρίνεται το υδάτινο περιβάλλον;

Με τον όρο νερό δεν εννοούμε μόνο το θαλάσσιο, το υδάτινο περιβάλλον διακρίνεται τοπογραφικά στο μεν θαλάσσιο περιβάλλον και στα γλυκά νερά.

Στο **θαλάσσιο περιβάλλον** ξεχωρίζουμε: ωκεανούς, θάλασσες μικρού βάθους και έκτασης, κόλπους, ορμούς, λιμνοθάλασσες, μικρές αβαθείς παράκτιες περιοχές.

Στα **γλυκά νερά** έχουμε: τις λίμνες, τα ποτάμια και τα ρυάκια.

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

Ιστορία της θάλασσας: Με μια σύντομη αναδρομή στο παρελθόν διαπιστώνει κανείς πως πολλές παρατηρήσεις για τον κόσμο της



θάλασσας άρχισαν πριν πολλούς αιώνες. Πρώτοι κιόλας οι αρχαίοι πρόγονοι μας ασχολήθηκαν με την θάλασσα, έτσι μαθαίνουμε λοιπόν από την Ομήρου Οδύσσεια για τα ρεύματα και από τον Θαλή Μιλήσιο ότι όλα προέρχονται από το νερό και ότι η στεριά, μάζα της γης επιπλέει στους ωκεανούς. Επίσης ονόματα

όπως ο Αναξίμανδρος, Ίππαρχος, Αριστοτέλης αναφέρθηκαν σε στοιχεία της θάλασσας. Σημαντικότερος ερευνητής ο Μέγας Αλέξανδρος, πρώτος παρατήρησε σε ένα γυάλινο κώδινα τον βυθό και την θαλάσσια ζωή.

Οι ωκεανοί και οι θάλασσες καλύπτουν περίπου 70% της συνολικής επιφάνειας της γης ενώ η ξηρά αποτελεί το υπόλοιπο ποσοστό 30%.

Το θαλάσσιο περιβάλλον διακρίνεται κυρίως , βάση του ηλιακού φωτός στα εξής:

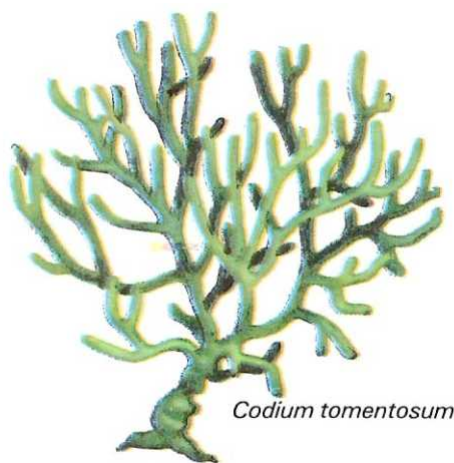
- **Κάθετα:**
 - α) πελαγική ζώνη (Εύφωτη, Μεσόφωτη και άφωτη ζώνη).
 - β) βενθική ζώνη (θαλάσσιος βυθός).

- **Οριζόντια:**
 - α) νηριτική και
 - β) πελαγική ζώνη



Ως κάτοικοι της ξηράς, η άποψή μας για τον κόσμο των φυτών βασίζεται περισσότερο σε πράγματα όπως τα δέντρα, τα λουλούδια, τα μανιτάρια κ.τ.λ. Ο θαυμαστός κόσμος του ωκεανού μας παρουσιάζει μια ποικιλία φυτών και φυτόμορφων οργανισμών, διαφορετικά από τα φυτά που βλέπουμε γύρω μας.

Πολλά από αυτά δεν έχουν πραγματικές ρίζες ενώ είναι άλλα που δεν μοιάζουν καθόλου ως φυτά. Όλα αυτά τα φυτά παράξεννα και μη κρύβουν μέσα τους όλη την ενέργεια της θάλασσας.



4. ΤΑ ΦΥΚΙΑ

Ορισμός:

Φύκη (ενικός: **το φύκος**), σήμερα χρησιμοποιείται ο όρος «φύκια».

➤ **Τι είναι όμως τα φύκια;**

Είναι απλοί υδρόβιοι οργανισμοί, αντιπρόσωποι του βασιλείου των φυτών. Είναι φυτά που βρίσκονται μέσα στο νερό, τόσο στο θαλασσινό όσο και στο γλυκό νερό. Αποτελούν τους βασικότερους εκπροσώπους της φωτοσύνθεσης.

➤ **Που ανευρίσκονται τα φύκια;**

Τα φύκια όπως αναφέρθηκε, βρίσκονται σε όλα τα φυσικά ύδατα. Το μεγαλύτερο ποσοστό της φυτικής βλαστήσεως των αλμυρών υδάτων αποτελείται από φύκη. Ωστόσο φύκια συναντάμε και στα γλυκά ύδατα(όπως ποτάμια, λίμνες).



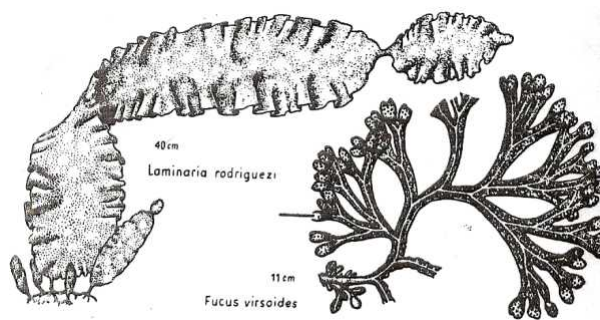
Σήμερα υπάρχουν 25.000 είδη, 800 από αυτά βρίσκονται στις ακτές της Βρετανίας, της Γαλλίας, τις ακτές της Νορβηγίας, Ιρλανδίας καθώς και στις ακτές του Ατλαντικού και Ειρηνικού ωκεανού.

Ο θαλάσσιος βυθός κατοικείται από οργανισμούς σε όλα του τα βάθη, ωστόσο όσο μεγαλύτερο το βάθος τόσο το πλήθος των ειδών και η βιομάζα τους μειώνονται σημαντικά. Αυτό γίνεται διότι η οργανικά ύλη που παράγεται από τα φύκη αποσυντίθεται πριν φθάσει στους βυθούς των ωκεανών. Αντίθετα σε αβαθείς περιοχές υπάρχουν πλούσια οργανικά υλικά και οι καλύτερες συνθήκες επιβίωσης των φυκών. Η θάλασσα, όπως είπαμε χωρίζεται σε ζώνες, μία από αυτές είναι η εύφωτη ζώνη(δηλαδή το ανώτερο θαλάσσιο στρώμα). Στην ζώνη αυτή δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες ανάπτυξης των φυκών. Εκεί, η ένταση του ηλιακού φωτός είναι πολύ μεγάλη με αποτέλεσμα η επιβίωση των φυκών να ευνοείται πολύ στο αβαθή αυτό τμήμα της θάλασσας.

Παρατηρούνται, λοιπόν στις θάλασσες όλου του κόσμου διαφόρων ειδών φυκών μεγάλης σημασίας και σπουδαιότητας.

Συγκεκριμένα, τα συναντούμε στις Ανατολικές και δυτικές ακτές της Βόρειας Αμερικής, Μεξικό μέχρι Παναμά, Αραβική θάλασσα. Υπάρχουν επίσης είδη, στα ψυχρά νερά της Ανταρκτικής μέχρι και τα βαθιά νερά της Καραϊβικής. Φυσικά δεν μπορούμε να μην αναφέρουμε τα φύκια που προέρχονται από την **Νεκρά Θάλασσα** με καταπληκτικές ιδιότητες.

Έχει διαπιστωθεί πως στα αβαθή τμήματα της νηριτικής περιοχής, όπου ένα μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας φθάνει μέχρι τον πυθμένα, αναπτύσσονται πολλά ξεχωριστά είδη φυκών. Γνωστά ως φύκη της **Μεσόγειας θάλασσας**.



Φύκη του Βυθού

Το φυτοβένθος αποτελείται κυρίως από καφέ, πράσινα, ή κόκκινα φύκη λόγω των αντίστοιχα χρωστικών που έχουν, όπως είναι η φυκοξανθίνη, φυκοκυανίνη και φυκοερυθρίνη.

Η κατανομή των φυκών του βυθού στα διάφορα βάθη εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- ✓ ηλικιακό φάσμα,
- ✓ τις χρωστικές τους και
- ✓ τις φυσιολογικές συνθήκες που επικρατούν, κυρίως από την ανεκτικότητα που έχουν στο φως.

Ανάλογα με την διάρκεια ζωής τους τα φύκη του βυθού τα διακρίνουμε σε ετήσια και πολυετή που είναι τα εξής:

▪ **Ετήσια:**



Punctaria latifolia

Εφημεροφύκη, αυτά υπάρχουν όλο τον χρόνο όπως Cladorhiza.

Εκλειψιοφύκη, που απαντούν σε ορισμένες εποχές όπως: Asterococcus

Υπνοφύκη, που σχηματίζουν μορφές διάρκειας, όπως Porphyra.

▪ **Πολυετή:**



Laminaria rodriguezii

Φανεροφύκη, που είναι φύκη δενδροειδή, όπως Fucus.

Χαιμαιφύκη, που έχουν επικαλύμματα στο υπόβαθρο, όπως Lithorhynchum.

Ημιφανεροφύκη, με πολυετές μόνο το τμήμα του όρθιου φύκους, όπως: Sargassum, Laminaria.

Ημικρυπτοφύκη, που μόνο το τμήμα υποστηρίξεως ζει και χειμώνα, όπως Acetabularia.

Πολλά φύκη αναπτύσσονται έντονα και κυριαρχούν στην βιοκοινότητα, όπως Laminaria saccharina. Μερικά κόκκινα ασβεστολιθικά φύκη, όπως Melobesia και Lithothamnium, αφθονούν στις τροπικές και υποτροπικές θάλασσες. Τέλος, στους αμμώδεις και ιλυώδεις βυθούς των τροπικών και υποτροπικών θαλασσών απαντούν από τα φανερόγαμα τα Potamogetonaceae.

Φύκη των γλυκών νερών

Εκτός από τις θάλασσες υπάρχουν κάποια φύκη που ευδοκιμούν στα **γλυκά νερά**. Στα φύκη των ποταμών περιλαμβάνονται δύο ξεχωριστά είδη τα γνωστά διάτομα και κυανοφύκη. Ακόμη στα γλυκά νερά των λιμνών μπορεί κανείς να εντοπίσει τα διάτομα, χλωροφύκη και τα κυανοπράσινα φύκη.

Η ποιοτική και η ποσοτική σύνθεσή τους ποικίλλει έντονα από λίμνη σε λίμνη. Από τα διάτομα, την πιο χαρακτηριστική έντονη ομάδα φυτοπλαγκτονικών οργανισμών, στα ύδατα μιας λίμνης αναφέρονται τα είδη *Evaquilavia* και *Navicula*.

Στα κυανοπράσινα φύκη, όπου αντιπρόσωποι τους βρίσκονται σε μεγάλη αφθονία στις λίμνες συγκαταλέγονται τα είδη: *Microcystis*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, καθώς και τα *Aphanizomenon*, *Coelosphaerium* και *Chroococcus*. Μπορεί ακόμη να συναντήσει κανείς διάφορα χλωροφύκη στα ύδατα μεγάλων και μικρών λιμνών. Τέλος από την ομάδα των δινωμαστιγωτών αναφέρονται τα *Synura* (σε λίμνες με μικρή έκταση) *Trachelomonas* και τα *Ceratium* που ευδοκιμούν σε εύκρατες κυρίως περιοχές.

Είδη φυκών που μπορεί κανείς να συναντήσει στις λίμνες αναφέρονται παρακάτω:

- 1) Μυξοφύκη
- 2) Ροδοφύκη
- 3) Ετεροκόντες
- 4) Χρυσοφύκη
- 5) Βακιλλαριοφύκη
- 6) Χλωροφύκη
- 7) Δινοφύκη
- 8) Ευγλενοφύκη

Φύκη στα Βράχια

Υπάρχουν κάποια άλλα φύκη που βρίσκονται σε βραχώδεις ακτές και σε περιοχές όπου οι βράχοι σχεδόν πάντοτε είναι ξηροί. Στις περιοχές αυτές υπάρχει μια



σκοτεινόχρωμη ζώνη από πλήθος μικροσκοπικών φυκών, τα οποία προφυλάσσονται από την υγρασία με ειδικά ζελατινώδη ή γλοιώδη περιβλήματα. Η ζώνη επηρεάζεται ελάχιστα από τις συνέπειες της παλιρροιακής πλημμύρας, καθώς δέχεται μόνο σταγονίδια ψεκασμού από μεγάλα κύματα κατά την φάση της μέγιστης παλιρροιακής πλημμύρας.

Χαρακτηριστική ζώνωση σε βραχώδη ακτή :

Ζώνη	Τυπικοί οργανισμοί	Ανώτερο όριο
Υπερπαλιρροϊκή	Φύκη Verrucaria	Όρια ψεκασμού
Ανώτερη παλιρροϊκή	Φύκη P e l v e t i a , Fucus	Επίδραση παλιρροιών
Ενδιάμεση παλιρροϊκή	Φύκη Fucus, Ascophillum	Ανώτερη στάθμη μέγιστης παλίρροιας
Κατώτερη παλίρροια	Φύκη Lithothamnion, Corallina, Fucus κλπ.	Κατώτερη στάθμη ασθενών παλιρροιών
Υποπαλιρροϊκή	Φύκη Laminaria saccharina, Alaria, Cystoseira	Κατώτερη στάθμη μέγιστης αμπώτιδας

Ο παραπάνω πίνακας μας περιγράφει τα φύκη που δέχονται την μέγιστη και ελάχιστη επίδραση της παλίρροιας. Παρόλο που η γενική αυτή ταξινόμηση παρατηρείται σε παγκόσμια κλίμακα, ωστόσο ένα είδος σε μια περιοχή μπορεί να αντικαθίσταται από ένα άλλο είδος σε μια άλλη περιοχή. Στις περισσότερες ακτές διακρίνονται οι τρεις βασικές ζώνες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Σημαντικές διαφορές στη ζώνωση των οργανισμών της παλιρροιακής περιοχής παρατηρούνται ανάμεσα στις ακτές που εκτίθενται σε διαφορετική κυματική δράση.

➤ **Πότε τα φύκη επιδρούν επιβλαβώς στα υδρόβια οικοσυστήματα;**

Τα φύκη αποτελούν ένα κανονικό και ουσιαστικό μέρος των υδρόβιων συστημάτων, μόνο σε περιπτώσεις μεγάλης πυκνότητας μπορούν να δράσουν επιβλαβώς στα υδρόβια οικοσυστήματα. Μετά την μεγάλη ανάπτυξή τους τα νεκρά φύκη απαιτούν μεγάλο μέρος του οξυγόνου για την οξειδωσή τους. Τότε προσδίδουν στο νερό δυσάρεστη γεύση, οσμή και εμφάνιση. Μειώνουν την αξία των ακτών κολυμβήσεως και φράζουν τα φίλτρα των εγκαταστάσεων καθαρισμού του νερού.

Το τελευταίο πρόβλημα είναι αρκετά σοβαρό, κυρίως στις εγκαταστάσεις των θερμοηλεκτρικών σταθμών και απασχολεί την προηγμένη τεχνολογία σε όλο τον κόσμο. Αλλά ακόμα και η συγκράτηση των στερεών από τα νερά τροφοδοτήσεως των υδροηλεκτρικών σταθμών παρουσιάζει ένα πρόβλημα, γιατί με τα φύκη φράζουν οι σχάρες και θέλουν συχνό καθαρισμό.

Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι όπως και τα ψάρια περισσότερα από 50 είδη φυκιών μπορούν να ζήσουν σε ρυπασμένο νερό.

Κανένα είδος συνεπώς δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν απόλυτος δείκτης ρυπάνσεως. Από την άλλη μεριά φαίνεται ότι ορισμένα είδη κυριαρχούν την εποχή ανθίσεως των φυκών με αποτέλεσμα κάποια στιγμή να πνίγουν τα νερά λόγω ευτροφισμού. Πολλοί βιολόγοι συμφωνούν πως κανένα συμπέρασμα δεν μπορεί να βγει αν δεν μελετηθεί όλος ο πληθυσμός των φυκών. Μόνο η αναλογία κάθε είδους και οι μεταβολές αυτών των φυκών αποτελούν τους καλύτερους δείκτες ρυπάνσεως, παρά οποιοδήποτε μεμονωμένο είδος.

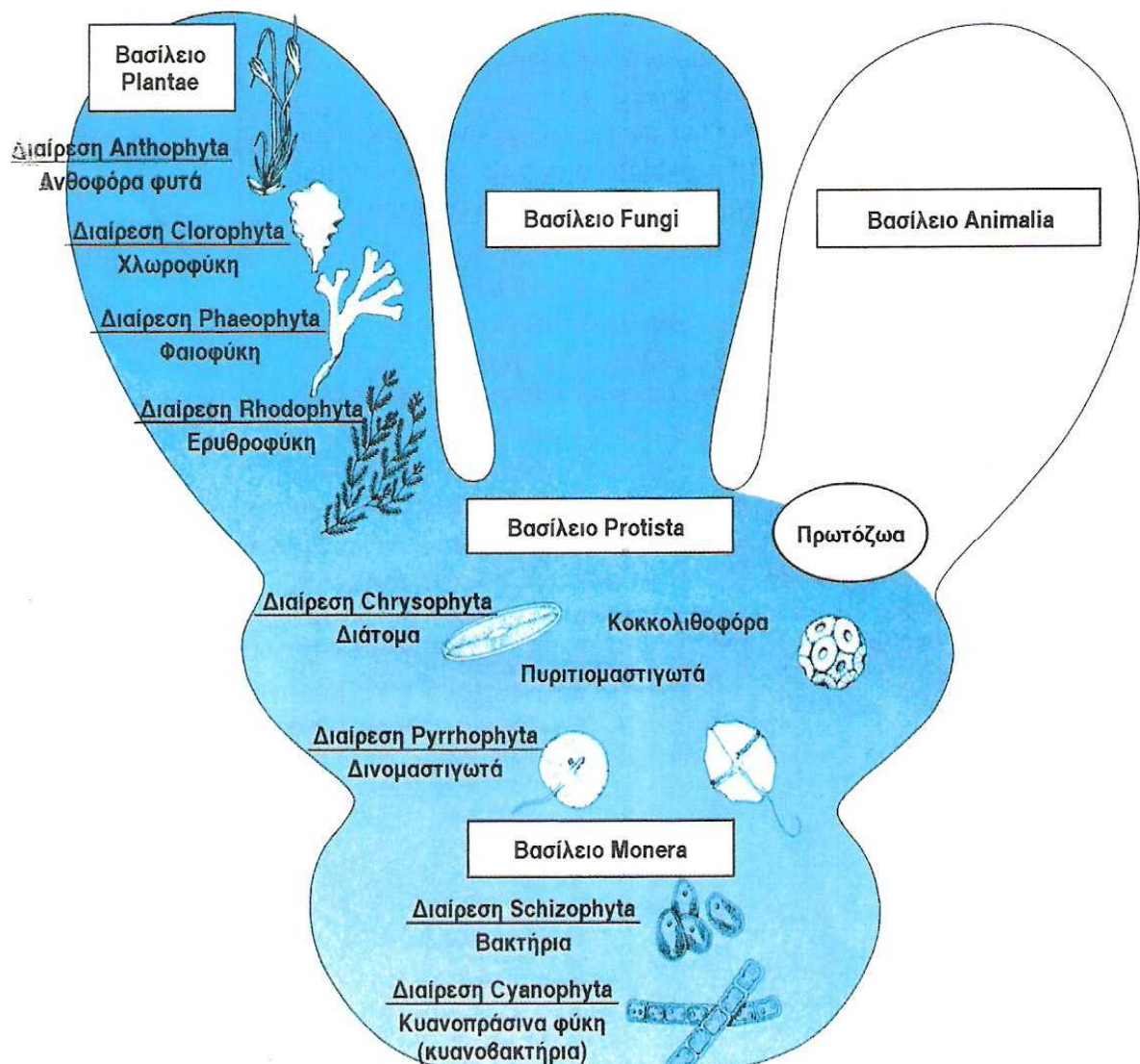
Βέβαια πρέπει πάντοτε να εξετάζεται η φύση της υδάτινης μάζας. Ένα ρεύμα νερού που κατεβαίνει από τα βουνά με μεγάλη ταχύτητα δεν μπορεί να έχει ποτέ τα ίδια φύκη με εκείνα που έχει μια μεγάλη λίμνη ή θάλασσα. Η αφθονία και τα είδη των φυκών που υπάρχουν σε μια υδάτινη μάζα εξαρτώνται από την συγκέντρωση των θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν στο νερό.

Τα κυρίως ανόργανα θρεπτικά συστατικά που επιταχύνουν την αύξηση των φυκών, είναι τα φωσφορικά και τα νιτρικά.

5. ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Τα φύκη έχουν και αυτά την θέση τους στο γενεαλογικό δέντρο των πέντε βασιλείων των έμβιων όντων. Το βασίλειο είναι η πιο γενική ταξινομική κατηγορία στη βιολογική ταξινόμηση των φυτών και τα φύκη κατέχουν μια ιδιαίτερα σημαντική θέση.

ΤΟ ΓΕΝΕΑΛΟΓΙΚΟ ΔΕΝΤΡΟ



ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΦΥΚΙΑ

Θεωρούνται πολύ πρωτόγονα φυτά, γιατί κάθε κύτταρό τους μπορεί μόνο του να περάσει από όλες τις διαδικασίες της ζωής. Διαφέρουν από τα φυτά της ξηράς, στο γεγονός ότι δεν έχουν ειδικά όργανα, όπως φύλλα ή ρίζες και στελέχη. Σε κάποιες ωστόσο περιπτώσεις μπορούν να μοιάζουν με κανονικά φυτά.

Βρίσκονται σε μεγάλη ποικιλία μεγεθών, από τις μικροσκοπικές μορφές έως τα γιγάντια φύκη, τα οποία έχουν μήκος πολλές δεκάδων μέτρων.

Βασικό τους γνώρισμα είναι η φωτοσυνθετική τους ικανότητα. Τα κύτταρά τους έχουν οργανίδια που περιβάλλονται από μεμβράνες. Η Φωτοσύνθεση γίνεται μέσα στους χλωροπλάστες, δηλαδή πράσινα, καφέ ή κόκκινα οργανίδια με στρώματα εσωτερικών μεμβρανών. Σε αυτήν την πιο γενική περιγραφή, αξίζει να τονιστεί ότι πολλά φύκη αποτελούν τους φυτοπλαγκτονικούς οργανισμούς, δηλαδή τον πρώτο κρίκο της διατροφικής αλυσίδας του υδρόβιου περιβάλλοντος, δημιουργώντας με τη φωτοσυνθετική τους ικανότητα οργανικές ουσίες, που μέσω των ζωοπλαγκτονικών οργανισμών μεταφέρονται στα ψάρια και από αυτά στον άνθρωπο.

Συγκεκριμένα, τα φύκια θαλάσσης αναπτύσσονται σε περιβάλλον με δύσκολες καταστάσεις, όπως ρεύματα, αλμύρα και ποικίλες αλλαγές. Επομένως έχουν αναγκαστεί να αναπτύξουν στο πέρασμα του χρόνου, ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς, όπως τη σύνθεση των βιταμινών, πολυσακχαριτών και ενζύμων.

Μεγαλώνουν χωρίς λιπάσματα, εντομοκτόνα ή γενετική παραποίηση. Μη έχοντας καθόλου ρίζες πρέπει να συλλαμβάνουν και να ακινοτοποιούν τα ενεργά στοιχεία της θάλασσας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε σύγκριση με τα φυτά της ξηράς τα φύκια να έχουν πλουσιότερο περιεχόμενο.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Τα φύκη ανάλογα με α) την γεωγραφική περιοχή που αναπτύσσονται, β) την διεισδυτικότητα των ηλιακών ακτινών (ανάλογα σε τι βάθος βρίσκονται από 8 έως 60 μέτρα, απαραίτητη για την σύνθεση οργανικών ουσιών), και τέλος από γ) τα χημικά συστατικά που παίρνουν από το περιβάλλον για την τροφή τους, διαμόρφωσαν μεγάλες ποικιλίες ειδών που διαφέρουν μεταξύ τους στο μέγεθος, στο σχήμα που έχουν τα φύλλα τους, στο χρώμα, στην περιεκτικότητα χημικών στοιχείων, μετάλλων, βιταμινών και χρωστικών ουσιών.

5.1 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΥΚΟΥΣ

Τα φύκη ανάλογα με τον αριθμό των κυττάρων τους, διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες:

- **Μονοκύτταρα**
- **Πολυκύτταρα φύκη**

ΜΟΝΟΚΥΤΤΑΡΑ ΦΥΚΗ

Είναι οργανισμοί που αποτελούνται μόνο από ένα κύτταρο. Οι περισσότεροι βιολόγοι αναφέρουν τα φύκη ως φυτά. Πολλά από τα μονοκύτταρα φύκη όμως, εμφανίζουν χαρακτηριστικά ζώων. μερικά κολυμπούν κινώντας το μαστίγιο τους. Ο διαχωρισμός αυτών των φυκών που κολυμπούν ελεύθερα, από τα απλούστερα ζώα, είναι μάλλον δύσκολος. Ιδιαίτερα όταν υπάρχουν είδη όπως τα φυτά, ενώ άλλα παρόμοια με αυτά, κινούνται και τρώνε μερίδια τροφής όπως τα ζώα. Μερικά είδη τα διεκδικούν, τόσο οι βοτανολόγοι (βιολόγοι που μελετούν τα φυτά) όσο και οι ζωολόγοι (βιολόγοι που μελετούν τα ζώα)! Ένας ευρέως αποδεκτός συμβιβασμός είναι η ομαδοποίηση όλων αυτών των μονοκύτταρων μορφών σε ένα ξεχωριστό βασίλειο, τα **πρώτιστα**. Γενικά μπορούμε να πούμε πως όλα τα φύκη(μονοκύτταρα) είναι ευκαρυωτικά, μόνο τα κυανοπράσινα (πολυκύτταρα) φύκη είναι προκαρυωτικά.

Το μεγαλύτερο μέρος της επιπελαγικής ζώνης καλύπτεται κυρίως από μονοκύτταρα φύκη ή αλυσίδες κυττάρων. Αυτά τα μονοκύτταρα φύκη ή φυκόμορφα κύτταρα αποτελούν το **φυτοπλαγκτόν** το οποίο εμφανίζεται σε αχανείς εκτάσεις του ωκεανού, σε τεράστιους αριθμούς.

➤ **Τι είναι όμως το φυτοπλαγκτόν;**

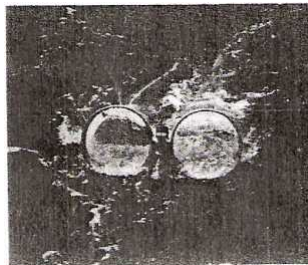
Είναι μικρός φυτικός οργανισμός που παρασύρεται από τα ρεύματα. Πραγματοποιεί σχεδόν όλη τη φωτοσύνθεση στον ανοιχτό ωκεανό. Είναι υπεύθυνο για το μισό της παγκόσμιας πρωτογενούς παραγωγής και παράγει το μισό οξυγόνο της ατμόσφαιρας.

➤ **Με ποιόν τρόπο συλλέγεται το πλαγκτόν;**



Ο συνήθης τρόπος συλλογής πλαγκτού, είναι η σύρση ενός διχτύου πίσω από μια βάρκα. Επειδή τα δίατομα και τα δινομαστίγωτα πιάνονται σχετικά εύκολα, από παλιά είναι γνωστά ως **τυπικό πλαγκτόν**, (εξαιτίας του μικρού μεγέθους του δεν μπορεί να πιαστεί με τα συνηθισμένα δίχτυα πλαγκτού).

Τέλος κάποιοι βιολόγοι πιο πρόσφατα έμαθαν πως ένα μέρος του φυτοπλαγκτού γνωστό ως **νανοπλαγκτό**, είναι κύριος πρωτογενής παραγωγός της επιπελαγικής ζώνης. Γενικά το νανοπλαγκτό δεν είναι τόσο καλά γνωστό, ωστόσο είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς μπορεί και συνεισφέρει κατά 90% στην επιπελαγική φωτοσύνθεση σε κάποιες περιοχές, κυρίως στις τροπικές.



Στην κατηγορία των μονοκύτταρων φυκών, ανήκουν τα εξής είδη:

▪ **ΔΙΑΤΟΜΑ**

Τα δίατομα (διαίρεση **chrysothyta- χρυσόφυτα, κλάση**).

Κυρίαρχα μέλη του τυπικού φυτοπλαγκτού. Είναι μονοκύτταρα, αν και πολλά συνδέονται σε αλυσίδες ή αστερόμορφους σχηματισμούς. Τα συναντούμε στις εύκρατες, πολικές περιοχές αλλά και σε νερά πλούσια σε θρεπτικά, είτε σε ακτές είτε σε ανοιχτό ωκεανό. Μεγαλύτερη σπουδαιότητα παρουσιάζουν τα Bacillariophyceae τα οποία και αποτελούν το πιο σημαντικό μέρος του φυτοπλαγκτού όλων των φυσικών υδάτων.

Αποτελούνται από κύτταρα που περικλείονται από ένα χαρακτηριστικό κυτταρικό τοίχωμα, κύριο συστατικό του οποίου είναι το διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2). Ιδιαίτερο γνώρισμα των διατόμων είναι ότι το κυτταρικό τους τοίχωμα χωρίζεται από δύο μέρη ή θυρίδες από τις οποίες ή μία εισχωρεί στην άλλη. Διακρίνονται λοιπόν, δύο κυρίως υποκλάσεις, τα Centricae και τα Pennatae, τα οποία διαφέρουν στο σχήμα του κυτταρικού τους τοιχώματος. Το χαρακτηριστικό χρώμα τους οφείλεται σε φαίες και

κίτρινες καροτινοειδείς χρωστικές που υπάρχουν μαζί με χλωροφύλλη(α και c).Τα δίατομα είναι οργανισμοί ιδιαίτερα φωτοσυνθετικοί και παράγουν μεγάλη ποσότητα οξυγόνου. Κάποια από αυτά, που είναι άχρωμα χωρίς χλωροφύλλη, έχουν την ιδιομορφία να ζουν πάνω στις επιφάνειες άλλων φυκών, ως ετερότροφοι οργανισμοί.

Η αναπαραγωγή τους γίνεται με κυτταρική διαίρεση, έναν τύπο αγενούς αναπαραγωγής.(παραγωγή με απλή διαίρεση χωρίς την εμπλοκή γαμετών, έτσι ώστε οι απόγονοι να είναι πανομοιότυποι με τους γονείς).Χρειάζονται επάρκεια σε θρεπτικά συστατικά και κατάλληλη θερμοκρασία, την οποία βρίσκουν σε περιόδους ταχείας αναπαραγωγής, φαινόμενο γνωστό ως ακμή. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε πολλά άλλα φύκη. Τέλος τα δίατομα αν και έχουν αρκετά μικρό μέγεθος μπορούν ωστόσο με την βοήθεια των αυξοσπόριων να γίνει μεγαλύτερο.

▪ ΔΙΝΟΜΑΣΤΙΓΩΤΑ

Τα δινομαστίγωτα (διαίρεση *Pyrrhorhyta*) είναι μονοκύτταροι οργανισμοί, σημαντικοί για την οικονομία των ωκεανών.Τα περισσότερα από αυτά έχουν ένα κυτταρικό τοίχωμα που είναι εξωτερικά θωρακισμένο με πλάκες κυτταρίνης καθώς επίσης αγκάθια, πόρους, ή άλλες διακοσμήσεις.

Προτάθηκε ότι στην εξελικτική τους πορεία, απέκτησαν την ικανότητα να λειτουργούν ως πρωτογενείς παραγωγοί με σύλληψη και χρήση χλωροπλαστών από άλλα φύκη. Όλα τα γνωστά δινομαστίγωτα, περίπου 1.200 είδη, είναι θαλάσσια. Στα ψυχρά νερά είναι δευτερεύουσας σημασίας μετά τα δίατομα. Κυρίως ευδοκιμούν στις τροπικές περιοχές.

Λίγα πολύ εξειδικευμένα δινομαστίγωτα, είναι γνωστά ως παράσιτα φυκών και μερικών θαλάσσιων ζώων. Αυτές οι ιδιαίτερα εξειδικευμένες μορφές, αποκαλύπτουν την πραγματική τους φύση από τους κύκλους ζωής τους, που περιλαμβάνουν στάδια κολύμβησης κατά τα οποία μοιάζουν αρκετά με τα τυπικά δινομαστίγωτα.

Η αναπαραγωγή τους γίνεται με απλή κυτταρική διαίρεση. Εμφανίζουν ακμές, οι οποίες χρωματίζουν το νερό κόκκινο, κοκκινόφαιο, κίτρινο ή με άλλες ασυνήθιστες αποχρώσεις. Τις ακμές αυτές τις ονομάζουν και ερυθρές παλίρροιες.

Αν και η παρουσία τους στις θάλασσες είναι ιδιαίτερα σημαντική, υπάρχει ωστόσο και η αρνητική τους πλευρά, καθώς μπορούν να γίνουν ιδιαίτερα επικίνδυνα. Αυτό έχει να κάνει με το γεγονός ότι κατά την διάρκεια των ερυθρών παλιρροιών απελευθερώνουν δηλητηριώδεις ουσίες με τα αναμενόμενα επακόλουθα. (κυρίως τα είδη του **Gonyaulax**).

Μερικά χαρακτηρίζονται από την εκπομπή φωτός, αλλά είναι στενά συνδεδεμένα με θαλάσσια ζώα και ιδιαίτερα με κοράλλια που σχηματίζουν υφάλους.

Τέλος, χαρακτηρίζονται μαζί με τα διάτομα, ως οι βασικότεροι πρωτογενείς παραγωγοί της επιπελαγικής ζώνης.



▪ **Άλλα μονοκύτταρα φύκη**

Υπάρχουν κάποιες περιοχές όπου μπορούμε να συναντήσουμε άλλες τρεις ομάδες πρωτογενών παραγωγών:

Τα **Πυριτιομαστιγωτά** (διαίρεση: *Χρυσόφυτα*, κλάση *Chrysophyceae*), χαρακτηρίζονται από έναν αστερόμορφο εσωτερικό σκελετό φτιαγμένο από πυρίτιο και ένα μαστίγιο.

Τα **κοκκολιθοφόρα** (διαίρεση: *Χρυσόφυτα*, κλάση *Prymnesiophyceae*) που έχουν μαστίγιο και σφαιρικά κύτταρα τα οποία καλύπτονται από ασβεστολιθικές κατασκευές σχήματος κουμπιού γνωστές ως **κοκκόλιθοι**. Ανευρίσκονται σε ιζήματα, αλλά και ως απολιθώματα.

Τέλος οι **Κρυπτομονάδες** (διαίρεση: *Χρυσόφυτα*) που έχουν δύο μαστίγια και στερούνται σκελετού. Τα μέλη αυτής της ομάδας είναι τόσο μικρά, που εκατοντάδες από αυτά, μπορούν να χωρέσουν σε ένα μεγάλο διάτομο ή ένα κύτταρο δινομαστιγωτού.

Ο πίνακας που ακολουθεί περιγράφει τις κυριότερες ομάδες θαλάσσιου φυτοπλαγκτού που υπάρχουν:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΟΜΑΔΑ	ΠΑΡΑΚΤΙΑ Ή ΩΚΕΑΝΙΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ/ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Τυπικό πλαγκτόν	Διάτομα	Και τα δύο	Παντού, αλλά κυρίως στα εύκρατα και ψυχρά νερά.	<i>Πολύ σημαντικοί πρωτογενείς παραγωγοί</i>
	Δινομαστίγωτα	Και τα δύο	Παντού, αλλά κυρίως στα θερμά νερά.	<i>Οργανισμοί που προκαλούν συνήθως ερυθρές παλίρροιες.</i>
	Κυανοφύκη	Ωκεάνια	Κυρίως τροπικά	<i>Δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό άζωτο, προκαλούν ερυθρές παλίρροιες στην Ερυθρά Θάλασσα.</i>
Νανοπλαγκτό	Μικρά κυανοφύκη	Και τα δύο	Εύκρατα και τροπικά νερά	<i>Πολλοί σημαντικοί πρωτογενείς παραγωγοί.</i>
	Πυριτιομαστιγωτά	Παράκτια	Παντού	<i>Ευκαιριακά παρουσιάζουν ακμή.</i>

ΠΟΛΥΚΥΤΤΑΡΑ ΦΥΚΗ

Τα περισσότερα είδη θαλάσσιων φυκών αντιπροσωπεύονται από πολυκύτταρες μορφές. Συχνά ορίζονται και ως **μακροφύκη**.

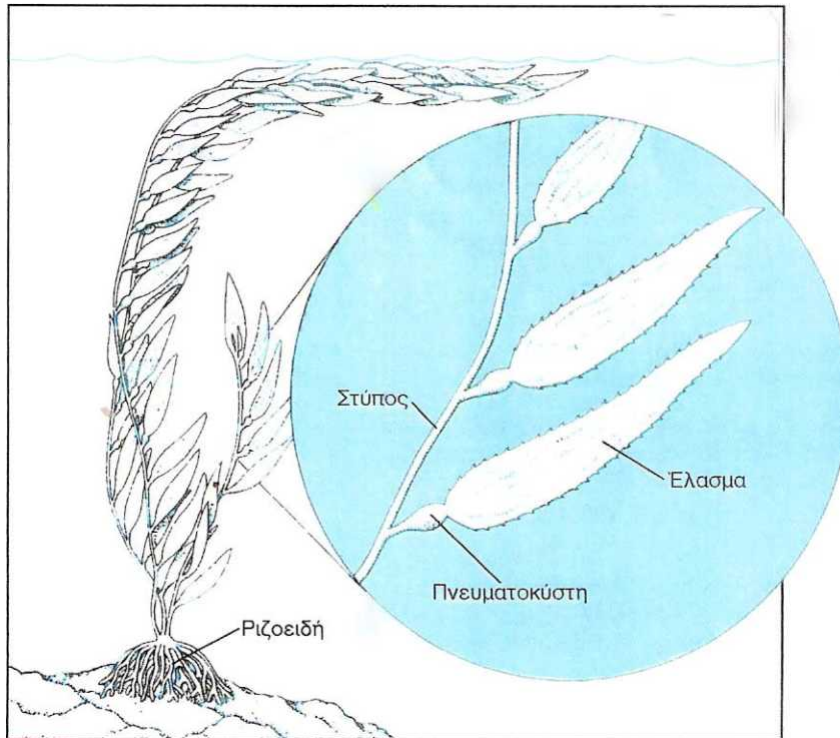
Οι δομές των μακροφυκών είναι πολύ πιο σύνθετες από αυτές των μονοκύτταρων φυκών και η αναπαραγωγή τους πολύ πιο πολύπλοκη. Όλα τα μακροφύκη είναι ευκαρυωτικά. Τα περισσότερα είναι πολυκύτταρα, αλλά μερικές μορφές που αποτελούνται από ένα κύτταρο ή απλά νήματα θεωρούνται μακροφύκη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ταξινόμηση των μακροφυκών βασίζεται όχι μόνο στη δομή, αλλά και σε άλλους παράγοντες, όπως οι τύποι των χρωστικών και το είδος των προϊόντων που παράγουν και αποθηκεύουν ως τροφή.

Τα μακροφύκη, αν και πιο εξελιγμένα από τα μονοκύτταρα φύκη, στερούνται των πολύπλοκων δομών και των αναπαραγωγικών μηχανισμών, που χαρακτηρίζουν τα ανώτερα φυτά της ξηράς. Οι περισσότεροι ειδικοί τα τοποθετούν στο βασίλειο των **φυτών**. Ωστόσο οι απόψεις διχάζονται, καθώς κάποιοι τα τοποθετούν στο βασίλειο των **πρωτίστων** μαζί με τα μονοκύτταρα εξαιτίας της σχετικά απλής δομής τους. Το εύρος της ποικιλότητας που παρατηρείται στα μακροφύκη είναι θεαματικό. Στις βραχώδεις ακτές συναντούμε συνήθως μικρά και ανθεκτικά, αυτά κυρίως ζουν ως επίφυτα ή παράσιτα πάνω σε άλλα μακροφύκη. Ορισμένα παράκτια φαιοφύκη των ψυχρών νερών είναι πραγματικοί γίγαντες, σχηματίζοντας πυκνά υποθαλάσσια δάση. Η πολυκύτταρη κατάσταση τους επιτρέπει πολλές προσαρμογές, αντίθετα με τις μονοκύτταρες μορφές. Έχουν την ικανότητα να αναπτύσσονται κατά ύψος με αποτέλεσμα να απομακρύνονται από το βυθό. Το γεγονός αυτό τους παρέχει νέες ευκαιρίες, καθώς και προκλήσεις.

Στα συγκεκριμένα φύκη παρατηρούνται τα εξής φαινόμενα του βυθού: *ανατάραξη και κυματική δράση, ανταγωνισμός για χώρο και φως* καθώς και *προβλήματα επιθέσεων* από αχινούς και ψάρια.

5.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ

Τα μακροφύκη εμφανίζουν ένα ευρύ φάσμα μορφών ανάπτυξης και δομή αρκετά πολύπλοκη, παρουσιάζουν εξαιρετικά χαρακτηριστικά που αξίζει να αναφερθούν.



Αρχικά τονίζεται πως τα φύκη δεν έχουν πραγματικά φύλλα, βλαστούς και ρίζες. Το σώμα τους έχει την ονομασία **Θαλλός** και τον βρίσκουμε στις εξής μορφές: νηματοειδής, φυλλοειδής, κρουστόμορφος και γιγαντιαίος. Τα φύλλα του θαλλού, γνωστά ως **ελάσματα**, αυξάνουν την επιφάνειά του και αποτελούν τις περιοχές που λαμβάνει χώρα η φωτοσύνθεση. Συγκεκριμένα όλα τα τμήματα του θαλλού μπορούν να φωτοσυνθέτουν, αρκεί να έχουν χλωροφύλλη. Τα ελάσματα δεν μπορούν να θεωρηθούν ως φύλλα πραγματικά, καθώς η πάνω και η κάτω επιφάνειές τους είναι πανομοιότυπες χωρίς αγγεία. Πολλές φορές παρατηρείται πως τα ελάσματα έχουν τη δυνατότητα να κρατιούνται κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας χάρη στη βοήθεια κυστών που περιέχουν αέριο, τις λεγόμενες **πνευματοκύστες**. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να εκτίθενται περισσότερο στο ηλιακό φως. Σημειώνεται εδώ πως το μίγμα αερίων μέσα στις πνευματοκύστες σε κάποια μακροφύκη, περιέχει μονοξείδιο του άνθρακα, αέριο πολύ τοξικό για τον άνθρωπο.

Ορισμένα μακροφύκη έχουν μία χαρακτηριστική μισχοειδή κατασκευή για την παροχή στήριξης, το γνωστό ως **στύπο**, από όπου και εκφύονται τα ελάσματα. Στα μεγάλα φαιοφύκη είναι μακρύς και ανθεκτικός. Ο θαλλός μέσα στο βυθό συγκρατείται από τα λεγόμενα **ριζοειδή** (είναι δομές που μοιάζουν με ρίζες).

Τα ριζοειδή είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένα σε ορισμένα φαιοφύκη.

Σε αντίθεση με τις πραγματικές ρίζες, δεν εμπλέκονται στην απορρόφηση νερού και θρεπτικών συστατικών. Αυτά τα στοιχεία (νερό και θρεπτικά συστατικά) που διατρέχουν το σύνολο του θαλλού δεσμεύονται άμεσα από όλη την επιφάνεια χωρίς να έχουν ανάγκη τις ρίζες, σε αντίθεση με τα φυτά της ξηράς. Στα φύκη αυτά, τα ριζοειδή και ο στύπος στερούνται από τους ιστούς που εξειδικεύονται στην μεταφορά του νερού και των θρεπτικών συστατικών για αυτό και διαφοροποιούνται από τα ανώτερα φυτά.

5.3 ΤΥΠΟΙ ΜΑΚΡΟΦΥΚΩΝ

Τα μακροφύκη ταξινομούνται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες: Στα πράσινα, χρυσά, ερυθρά και καφέχρωα φύκη. Παρακάτω αναφέρονται κατηγορίες φυκών που υπάρχουν στα φυσικά ύδατα.

Λαμβάνοντας υπόψη δύο παράγοντες α) την χημική σύσταση των ουσιών που αποταμιεύουν, και β) τις χρωστικές που χαρακτηρίζουν κάθε είδος, διακρίνονται τα εξής φύκη:

- **Χλωροφύκη** (διαίρεση χλωρόφυτα)

Γνωστά ως πράσινα φύκη. Η πλειονότητα τους περιορίζεται στα εσωτερικά νερά και στα χερσαία περιβάλλοντα. Από τα γνωστά 6.000 έως 7.000 ειδών, μόνο το 10% είναι θαλάσσια. Ωστόσο η διάδοσή τους είναι ευρύτατη, όπου υπάρχει νερό. Συνήθως τα συναντάμε σε περιβάλλοντα με ευρείες μεταβολές της αλατότητας, τέτοια όπως κόλπους, εκβολές καθώς και απομονωμένες υδατοσυλλογές σε βραχώδεις ακτές.



Dasycladus clavaeformis

Το μέγεθος τους κυμαίνεται από μικροσκοπικούς μονοκύτταρους οργανισμούς μέχρι και μεγάλες αποικίες που πιάνουν εκτάσεις πολλών μέτρων. Ορισμένα χλωροφύκη είναι πολύπλοκα όσον αφορά τη γενική δομή του θαλλού. Τα περισσότερα είναι μονοκύτταρα ή νηματοειδή χωρίς να απουσιάζουν και αυτά που είναι μικροσκοπικά. Εξαιτίας του ότι οι χρωστικές τους και οι αποθηκευμένες ουσίες τους, είναι ίδιες με εκείνες των ανώτερων φυτών, ισχυρίζεται σήμερα πως μάλλον τα φυτά της ξηράς εξελίχθηκαν κατευθείαν από χλωροφύκη, όμοια με αυτά που βλέπουμε σήμερα. Η χλωροφύκη, τόσο στα χλωροφύκη όσο και στα ανώτερα φυτά, δεν επικαλύπτεται κανονικά από άλλες χρωστικές, με αποτέλεσμα ο θαλλός να έχει το τυπικό ανοικτό πράσινο χρώμα. Μερικά ωστόσο φύκη της κατηγορίας περιέχουν και άλλες χρωστικές όπως: χλωροφύλη α και β, διάφορες καροτίνες και ξανθοφύλλες, για αυτό και τα συναντούμε και σε άλλα χρώματα. Εδώ σημειώνεται επίσης πως η σπουδαιότερη ουσία που αποταμιεύουν είναι το άμυλο, ενώ τα κυτταρικά τους τοιχώματα χαρακτηρίζονται από την παρουσία κελουλόζης.

Τα πιο απλά θαλάσσια χλωροφύκη είναι μονοκύτταρα, πλαγκτικά και έχουν ένα ως τέσσερα μαστίγια, με την βοήθεια των οποίων μπορούν και κολυμπούν. Κάποια από αυτά εμφανίζουν **ακμές** (περιόδους ταχείας αναπαραγωγής) σε ολοετή και παλιρροιακές υδατοσυλλογές, ιδιαίτερα στις τροπικές. Κάποια χλωροφύκη που είναι επίφυτα άλλων μακροφυκών και άλλα που ζουν στους ιστούς άλλων μακροφυκών, είναι γνωστά με την ονομασία **ενδόφυτα**. Άλλα είδη πάλι διατρύπουν τους σκελετούς των κοραλλιών και τα όστρακα άλλων ζώων που ζουν εκεί. Τα χλωροφύκη με νηματοειδείς μορφές, αναπτύσσονται σε μεγάλες επιφάνειες, όπως βράχια σε αβαθή νερά, παλιρροιακές υδατοσυλλογές στις βραχώδεις ακτές. Τα νήματα τους μπορεί να είναι διακλαδισμένα ή όχι.



Ulva lactuca

Τα είδη Enteromorpha χαρακτηρίζονται από ένα λεπτό θαλλό που έχει τη μορφή ενός κενού σωλήνα, τα συγκεκριμένα ευδοκιμούν σε περιοχές με διαταραγμένη ρύπανση. Το γνωστό μαρούλι της θάλασσας (**Ulva**) με εξαιρετική σημασία, σχηματίζει λεπτές μεμβράνες. Το σχήμα του ποικίλει, ανάλογα με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επικρατούν. Διάφορα είδη του *Ulva* έχουν ευρεία διανομή, από τα αρκτικά μέχρι τα τροπικά νερά. Υπάρχουν πληροφορίες πως κάποια είδη είναι κοινά σε υφάλμυρα νερά.

Ένας αντιπροσωπευτικός τρόπος ταξινόμησης των διάφορων φυκών περιγράφεται παρακάτω. Παρατηρείται λοιπόν πως ειδικοί έχουν κατατάξει κάθε φύκος με τέτοιο τρόπο ώστε να ξεχωρίζει το ένα είδος από το άλλο. Είναι φανερό πως η ποικιλία των φυκών είναι πραγματικά εντυπωσιακή.

Στο γνωστό σε όλους *Ulva* (μαρούλι της θάλασσας) η ταξινόμηση γίνεται ως εξής:

ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Βασίλειο Διαίρεση Κλάση Τάξη Οικογένεια Γένος Είδος	Plantae Chlorophyta Chlorophyceae Ulvares Ulvaceae Ulva Lactuca



Valonia utricularis

Ένα άλλο χλωροφύκος, το λεγόμενο **Valonia** σχηματίζει τεράστιες σφαίρες ή περίεργα σφαιρικά συμπλέγματα, τα οποία λαμβάνουν χώρα σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Υπάρχουν ορισμένα που αποτελούνται από ένα διακλαδισμένο σωλήνα με πολλούς πυρήνες.

Συγκεκριμένα, αναφέρεται το φύκος **Caulerpa**, του οποίου ο θαλλός είναι πολυπύρηνος και βρίσκεται και αυτό σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Αποτελείται από πολλά είδη, τα οποία και παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία.

Το φύκος **Codium**, το οποίο ευδοκίμει στα εύκρατα νερά αποτελείται από πολυπύρηννα νήματα, που πλέκονται και σχηματίζουν ένα σπογγώδη και διακλαδισμένο θαλλό. Το γνωστό **Halimeda** χαρακτηρίζεται από θαλλό, που αποτελείται από πολυάριθμα τμήματα, τα οποία περιέχουν ανθρακικό ασβέστιο. Το συγκεκριμένο είναι κοραλλιοειδές και οι ασβεστολιθικές συσσωρεύσεις του αποθαρρύνουν τα ψάρια, τους θαλάσσιους σκινούρες και άλλους οργανισμούς, από το να τρώνε τον θαλλό.



Φαιοφύκη (διαίρεση:φαιόφυτα)

Είναι πολυκύτταροι υδρόβιοι οργανισμοί, που κατοικούν κυρίως στα αλμυρά και υφάλμυρα ύδατα, ενώ μερικά είδη της κατηγορίας, τα συναντούμε και στο γλυκό νερό. Το χρώμα των φαιοφύκων ποικίλει από ελασπράσινο μέχρι σκούρο καφέ, γεγονός που οφείλεται στην υπεροχή των κίτρινων χρωστικών και ιδιαίτερα της **φυκοξανθίνης**. Άλλες χρωστικές, που χαρακτηρίζουν τα φαιοφύκη(μικρότερης σημασίας) είναι οι χλωροφύλλες α και c, καροτίνη και αρκετές ξανθοφύλλες (εκ των οποίων και η φυκοξανθίνη).

Έγκυρες πηγές αναφέρουν πως σχεδόν όλα από τα 1.500 γνωστά είδη, είναι θαλάσσια. Τα περισσότερα είδη προσκολλώνται στον πυθμένα των θαλασσών, ενώ άλλα (**Sargassum**) συγκροτούν συνήθως κοινωνίες που επιπλέουν στην επιφάνεια της θάλασσας. Το μήκος ενός φαιοφύκου μπορεί να φθάσει και τα 80m, χαρακτηριστικό είδος το (**Macricystis**). Όσον αφορά την αποθήκευση τους αναφέρεται πως τα φαιοφύκη αποταμιεύουν κυρίως ουσίες όπως σάκχαρα, την μανιτόλη και την λαμιναρίνη. Η τελευταία ουσία, **λαμιναρίνη**, αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό όλων των φαιοφύκων.



Sargassum vulgare

Θεωρούνται, ως οι κυρίαρχοι πρωτογενείς παραγωγοί τόσο σε εύκρατες όσο και πολικές βραχώδεις ακτές. Περιλαμβάνουν τα πιο μεγάλα και περίπλοκα από άποψη δομής, μακροφύκη. Στα φύκη αυτά, η χλωροφύλλη συνδυάζεται και με σκουρόχρωμες χρωστικές.

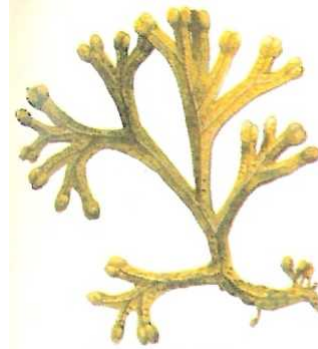
Τα πιο απλά χαρακτηρίζονται από ένα λεπτό νηματοειδή θαλλό, το πιο γνωστό της κατηγορίας, το είδος **Ectocarpus**. Στο φαιόφυκος **Dictyota**, ο θαλλός είναι διακλαδισμένος και πλατύς ενώ στο **Padina**, είναι ριπιδοειδής. Το **Padina** αποτελείται από συστάδες πλατυσμένων ελασμάτων που τυλίγονται κυκλικά και συναντιέται εύκολα στα νησιά της Χαβάης. Τα δύο αυτά είδη τα βρίσκουμε, κυρίως, σε τροπικά και υποτροπικά νερά. Το είδος **Dermastia**, συναντάται σε



Padina pavonia

ένα ευρύ φάσμα ψυχρών νερών, όπως τα νερά της Ανταρκτικής(όπου εκεί συναντούμε τα περισσότερα του είδους) μέχρι και τα βαθιά νερά της Καραϊβικής, χωρίς ωστόσο, να απουσιάζουν από άλλες εύκρατες ακτές.

Από τα φαιοφύκη, αξιοσημείωτα είναι αυτά που βρίσκονται σε ανάδυση κατά την άμπωτη, προσκολλημένα στη μέση και ανώτερη ζώνη των βραχωδών ακτών. Τα συγκεκριμένα είδη, έχουν θαλλούς παχείς και δερματώδεις και έτσι μπορούν να αντέξουν στην έκθεση τους στον αέρα. Πολλά είδη φαιοφύκων μπορούν και σχηματίζουν πλωτήρες γεμάτους αέρα. Περαιτέρω, τα γνωστά είδη **Fucus** και **Pelvetia**, συναντιούνται στη Βόρεια Αμερική καθώς και στις ακτές του Ειρηνικού και Ατλαντικού, ενώ μερικά από αυτά υπάρχουν και στις εύκρατες ακτές. Σε αντίθεση, το είδος **Ascorhyllum** κατοικεί στις εύκρατες ζώνες του Ατλαντικού.



Fucus virsoides

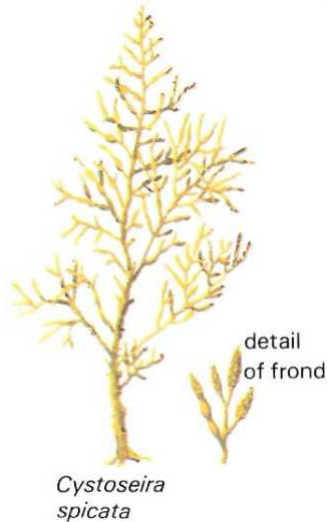
Στα θερμά νερά, τώρα, συμπεριλαμβανομένου τους κόλπους του Μεξικού και της Καλιφόρνιας, μπορούμε εύκολα να διακρίνουμε τα είδη του **Sargassum**. Τα είδη αυτά, γνωστά ως σαργασσοφύκη, έχουν σφαιρικούς αερόσακους που κρατούν τα μικρά φυλλόμορφα ελάσματα, στην επιφάνεια του νερού. Τα περισσότερα του είδους, αναπτύσσονται πάνω στους βράχους, ενώ μόνο δύο επιπλέουν σε τεράστιες μάζες, ανοικτά των ακτών. Σε αυτά πήρε το όνομα της, η **Θάλασσα των Σαργασσών**, η οποία βρίσκεται σε μια περιοχή στον Ατλαντικό βόρεια από τις Δυτικές Ινδίες. Ωστόσο τα είδη του γένους **Sargassum** τα συναντούμε και σε άλλες περιοχές του κόσμου, με σημαντικότερη υπεροχή τον Κόλπο του Μεξικού.

Στα φαιοφύκη, ανήκει και μια άλλη ιδιαίτερη ομάδα, γνωστή με την ονομασία κέλπιες. Η συγκεκριμένη περιλαμβάνει τα πιο πολύπλοκα και μεγάλα φαιοφύκη, τα οποία βρίσκονται κυρίως κάτω από το επίπεδο της ρηχίας, σε εύκρατα γεωγραφικά πλάτη και στην Αρκτική. Εκεί δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες για τροφή και καταφύγιο από άλλους οργανισμούς. Υπάρχουν κέλπιες με ένα μόνο μεγάλο έλασμα, όπως παρουσιάζουν πολλά είδη του φύκους **Laminaria**. Ενώ σε άλλες, το έλασμα χωρίζεται ή διακλαδίζεται με αποτέλεσμα να δημιουργούνται και άλλα ελάσματα. Τα γένη **Agarum** και **Alaria** χαρακτηρίζονται από μία ρίγα, εύκολα διακριτή, η οποία διατρέχει το έλασμα στο μέσο του, (στο **Alaria** το μήκος του ελάσματος φθάνει και τα 25m). Το γένος **Polstelsia** των κελπιών, γνωστό



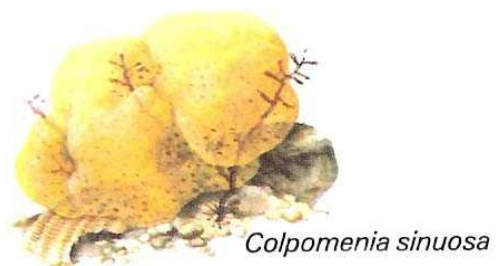
Laminaria rodriguezii

σήμερα ως ο Φοίνικας της θάλασσας(εξαιτίας της μορφής του) αναπτύσσεται σε βράχια που δέχονται έντονα την δύναμη των κυμάτων κατά την διάρκεια της άμπωτης. Εμφανίζεται σε πυκνές συστάδες στην Κεντρική Καλιφόρνια έως τη Βρετανική Κολομβία. Ακόμη διακλαδιζόμενες μορφές συναντούμε σε άλλα δύο γένη (Egregia και Eisenia), κοινά στις βραχώδεις ακτές του Ειρηνικού.



Οι μεγαλύτερες κέλπιες του Ειρηνικού, βρίσκονται στα πολύ βαθιά νερά. Ένα χαρακτηριστικό είδος, το Nereocystis, αποτελείται από ένα μακρύ μαστιγοειδή στύπο μήκους μέχρι και 30μ, εφοδιασμένο με μεγάλες σφαιρικές πνευματοκύστες στο ανώτατο άκρο του. Μια ακόμη μεγάλη κέλπια είναι το **Pelagorhycus**, το οποίο μοιάζει πολύ με το προηγούμενο αλλά έχει κερατόμορφες διακλαδώσεις, εξαιρετικά εντυπωσιακές. Ωστόσο μεγαλύτερο από όλα είναι το **Macrocystis**, τα ογκώδη ριζοειδή του ζυγίζουν αρκετά χιλιόγραμμα, προσκολλημένα σε

σκληρό υπόστρωμα. Λέγεται πως έχει την εξής περιγραφή: Από τα ριζοειδή εκφύονται μακρείς στύποι και από αυτούς αναπτύσσονται επιμήκη ελάσματα. Τέλος στη βάση κάθε ελάσματος σχηματίζεται μια πνευματοκύστη, γεμάτη αέριο, για να βοηθάει έτσι το έλασμα να παραμένει στην επιφάνεια. Το συγκεκριμένο σχέδιο δομής, διαφέρει κατά πολύ από εκείνο των φυτών της στεριάς, είναι αρκετά πιο πολύπλοκο. Υπάρχουν πολλά είδη φυκών με τέτοιους περίπλοκους στύπους που μπορούν να σχηματίσουν πυκνά και παραγωγικά στρώματα κελπιών ή αλλιώς δάση.



Ερυθροφύκη (διαίρεση: **Ροδόφυτα**)

Υπάρχουν περισσότερα είδη θαλάσσιων ερυθροφύκων από ότι χλωροφύκη και φαιοφύκη μαζί. Τα περισσότερα της κατηγορίας είναι κάτοικοι των αλμυρών υδάτων, ενώ πολύ λίγα κατοικούν στα γλυκά νερά (**Batrahosperum** και **Lemanea**). Εκείνα της θάλασσας ανέρχονται σε 3.000 στον αριθμό, βρίσκονται κυρίως στις



εύκρατες περιοχές. Τα ερυθροφύκη χαρακτηρίζονται από την παρουσία ερυθρών χρωστικών, γνωστές ως **φυκοχολίνες**, οι οποίες επικαλύπτουν τη χλωροφύλλη. Πιο συγκεκριμένα οι χρωστικές τους είναι η χλωροφύλλη α και d, ξανθοφύλλη, καροτίνη, φυκοκυανίνη και φυκοερυθρίνη(οι δυο τελευταίες διαφέρουν, στη χημική σύσταση, από αυτές των κυανόφυκων). Με την παρουσία της φυκοερυθρίνης τους δίνεται η δυνατότητα να βρίσκονται πολύ βαθιά μέσα στο νερό, σε τέτοιο βάθος που δεν μπορεί να βρεθεί κανένα άλλο είδος φυκών. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι η φυκοερυθρίνη μπορεί και χρησιμοποιεί το τμήμα του ηλιακού φάσματος που αντιστοιχεί στην κυανή ακτινοβολία. Η συγκεκριμένη διεισδύει πιο βαθιά στο νερό από οποιαδήποτε άλλη.

Τα περισσότερα είδη είναι κόκκινα, αν και υπάρχουν κάποια με διάφορα χρώματα, ανάλογα με το πόσο εκτίθενται στο φως της ημέρας, τα συγκεκριμένα είναι κυρίως θαλάσσια. Σε ότι έχει να κάνει με την δομή, ο θαλλός των ερυθροφύκων δεν παρουσιάζει μεγάλη ποικιλότητα σε πολυπλοκότητα και μέγεθος, όπως συμβαίνει στα φαιοφύκη, πολλά από τα ερυθροφύκη έχουν απλοποιηθεί πολύ, ζώντας σαν παράσιτα σε άλλα μακροφύκη. Κάποια από αυτά έχουν χάσει εντελώς την χλωροφύλλη τους και εξαρτώνται αποκλειστικά και μόνο από τον ξενιστή για την θρέψη τους.

Τα πιο πολλά ερυθροφύκη, είναι νηματοειδή. Τα νήματα τους ωστόσο διαφέρουν ως προς την πυκνότητα, το εύρος και την διάταξη τους. Οι πιο πυκνές συστάδες τους παρατηρούνται στα ανώτερα επίπεδα των βραχώδων ακτών που εκθέτονται κατά την άμπωτη. Οι κλάδοι είναι μακρύτεροι και φαρδύτεροι στα βαθύτερα νερά. Τέτοια φαινόμενα παρατηρούνται σε είδη όπως τα γένη **Gelidium** και **Gracilaria**, που βρίσκονται σε όλη την υδρόγειο. Το φύκος **Endocladia**, σχηματίζει συστάδες σε βραχώδεις ακτές, από την Αλάσκα μέχρι την Νότια Καλιφόρνια. Το ερυθροφύκος **Gigastina**, βρίσκεται και στις δύο πλευρές της Βόρειας Αμερικής, χαρακτηρίζεται από τα πιο ογκώδη ερυθροφύκη. Άλλα όπως τα είδη του **Porphyra** είναι κοινά στις βραχώδεις ακτές και κάτω από τα κατώτερα επίπεδα της παλίρροιας, από τις πολικές μέχρι τις τροπικές ακτές. Τα φύκη του γένους **Palmaria** στον Βόρειο Ατλαντικό παρουσιάζουν ελάσματα που μπορούν να φθάσουν και τα 1.8 μ σε μήκος. Τέλος ένα άλλο εξίσου εντυπωσιακό ερυθροφύκος, είναι το **Chondrus** του Βόρειου Ατλαντικού, αυτό έχει την δυνατότητα να αντεπεξέρχεται σε μεγάλες



διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, αλατότητας και του φωτός με αποτέλεσμα το σχήμα του να ποικίλλει πολύ, ως ανταπόκριση σε αυτούς τους παράγοντες.

ΚΟΡΑΛΙΟΕΙΔΗ ΕΡΥΘΡΟΦΥΚΗ

Μια άλλη σημαντική κατηγορία φυκών που συμπεριλαμβάνονται στα ερυθροφύκη, είναι τα γνωστά **κοραλλιοειδή ερυθροφύκη**. Αυτά χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη ανθρακικού ασβεστίου γύρω από τα κυτταρικά τοιχώματα. Αποτελείται από ασβεστολιθικό θαλλό με ποικίλα σχήματα: λεπτούς δίσκους πάνω από άλλα φύκη, κλάδους με πολυάριθμες συνδέσεις, λείες ή τραχείες κρούστες πάνω στους βράχους.

Στην αρχή γινόταν λόγος, για την ύπαρξη κοραλλιογενών υφάλων στις θάλασσες, στην πορεία όμως κάποιοι βιολόγοι υποστήριξαν ότι οι ύφαλοι αυτοί θα έπρεπε να ονομάζονται φυκογενείς ύφαλοι.

Ο λόγος που τους οδήγησε σε ένα τέτοιο συμπέρασμα ήταν το γεγονός ότι οι ζωοξανθέλες των υφάλων, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν φύκη, ήταν σημαντικές για την αύξηση των κοραλλιών. Υπάρχουν ωστόσο και άλλα φύκη που έχουν κλειδική σημασία στη δημιουργία υφάλων.

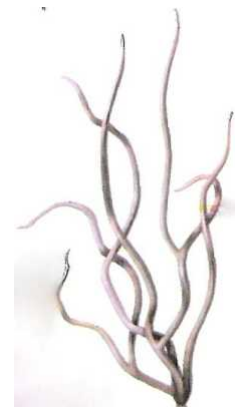
Τα χρώμα αυτών των μακροφυκών ποικίλει από ανοιχτό μέχρι έντονο ροδοκόκκινο, ενώ οι νεκροί ασβεστολιθικοί θαλλοί παίρνουν ένα άσπρο χρώμα. Τα κοραλλιοειδή φύκη επικρατούν κυρίως στα θερμά νερά, σχηματίζοντας όπως προαναφέρθηκε υφάλους, ενώ κάποια άλλα είδη ευδοκιμούν σε εύκρατα και πολικά νερά αποκτώντας ένα αρκετά μεγάλο μέγεθος.



Στα φύκη περιλαμβάνονται δύο ακόμη κατηγορίες (μικρότερης ωστόσο σπουδαιότητας). Έτσι έχουμε:

Ευγλενόφυτα

Είναι απλά μονοκύτταρα φύκη, με 1-3 μαστίγια και ζουν στο νερό και στα έλη. Λέγεται πως έχουν βρεθεί 400 είδη τέτοιων φυκών. Τα ευγλενόφυτα, πολλαπλασιάζονται με διχοτόμηση,



έχουν πυρήνα σφαιρικό και χλωροπλάστες με χλωροφύλλη α, β και διάσπαρτη καρωτίνη β. Κάποια είδη χωρίς χρωμοφόρα, είναι απλά σαπρόφυτα διαλυμένων οργανικών ουσιών, όπως ισχύει για το είδος **Eyglena viridis**.

Πυρρόφυτα

Είναι μονοκύτταρα αυτότροφα φύκη, 1.100 είδη στον αριθμό. Πολλαπλασιάζονται με διαίρεση και έχουν δύο άνισα μαστίγια που τα χρησιμοποιούν για να κινούνται στο νερό. Το χρώμα τους είναι ερυθρόξανθο (πυρρόχρουν) λόγω της φυκοξανθίνης. Ωστόσο αποτελούνται κάποια από χρωματοφόρα πράσινα ή καστανοκίτρινα με χλωροφύλλη α και γ. ζουν στην θάλασσα αλλά και σε υφάλμυρα και γλυκά νερά, χρησιμοποιούνται κυρίως στην διατροφή των ψαριών, ενώ κάποια άλλα είδη είναι πολύ επικίνδυνα, καθώς εκκρίνουν τοξίνες θανατώνοντας τα ψάρια.

Τα πυρρόφυτα διαιρούνται σε 4 κλάσεις: τα κρυπτοφύκη, χλωρομοναδοφύκη, δεσμόκοντα και Δινοφύκη(ή περιδίνια). Στα τελευταία ανήκει ο **Gonyaulax**, ο οποίος προξενεί την ερυθρή παλίρροια **Red tide**), αυτή δηλητηριάζει ψάρια και ανθρώπους στον Ειρηνικό κυρίως ωκεανό. Στο πλαγκτόν της Πορτογαλίας το είδος **Protocentrum micans** προξενεί δηλητηριάσεις στα όστρακα και ένα άλλο είδος το **Gymnodium veneficum**, **Pyrodium** και άλλα περιέχουν τοξίνες, με συνέπεια να δηλητηριάζουν τα ψάρια.



Όπως προαναφέρθηκε παραπάνω, όλα τα φύκη είναι ευκαρυωτικά εκτός από τα κυανοπράσινα που είναι προκαρυωτικά. Τα κυανοπράσινα φύκη είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακά και ξεχωρίζουν από τα άλλα.



Κυανοπράσινα φύκη (διαίρεση: **Κυανόφυτα** ή **Κυανοβακτήρια**)

Ανήκουν στους πιο πρωτόγονους φυτόμορφους οργανισμούς και είναι γνωστά και ως Κυανοβακτήρια. Είναι προκαρυώτες ειδικευμένοι στο να φωτοσυνθέτουν. Επιπρόσθετα

της χλωροφύλλης, τα περισσότερα περιέχουν και μια υποκύανη χρωστική την φυκοκυανίνη, από την οποία και πήραν την ονομασία τους, χαρακτηρίζονται από μερικούς βιολόγους και ως βακτήρια, επειδή έχουν προκαρυωτική κυτταρική οργάνωση.

Σε αντίθεση με τα ευκαρυωτικά φύκη, όπου η φωτοσύνθεση γίνεται στους χλωροπλάστες, στα κυανοπράσινα φύκη(προκαρυωτικά) γίνεται στις πτυχωμένες μεμβράνες του κυττάρου. Εντούτοις, παρουσιάζουν ομοιότητες με άλλα φύκη, ως προς τον τρόπο που φωτοσυνθέτουν. Έχουν λοιπόν, κοινό τύπο χλωροφύλλης(χλωροφύλλη α)και απελευθερώνουν αέριο οξυγόνο. Τα κυανοπράσινα φύκη είναι μικροσκοπικά, υπάρχουν όμως και άλλα που σχηματίζουν επιμήκη νήματα, ταινίες ή χοντρές κρούστες ορατές και με γυμνό μάτι.



Acetabularia mediterranea

Ιστορικά αναφέρεται πως ασβεστολιθικοί σωροί αποθέσεων, βρίσκονται πολύ συχνά ως απολιθώματα. Βρέθηκαν ωστόσο και ζωντανοί στρωματόλιθοι σε ρηχά νερά της Exuma Cays στις Μπαχάμες.

Πιστεύεται πως τα κυανοπράσινα φύκη ήταν από τους πρώτους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς στη γη και ότι έτσι συνέβαλαν στη συσσώρευση οξυγόνου στην ατμόσφαιρα. Οι προαναφερόμενοι στρωματόλιθοι που δημιουργούνται από τα φύκη αυτά, έχει βρεθεί ότι είναι ηλικίας περίπου 3 δισεκατομμυρίων ετών. Ακόμη και σήμερα σχηματίζονται στρωματόλιθοι κυρίως στις τροπικές θάλασσες.



➤ **Που οφείλεται η σπουδαιότητά τους;**

Η σπουδαιότητα των φυκών αυτών έγκειται στο γεγονός πως τα κυανοπράσινα φύκη των θαλασσών, μπορούν να ανεχτούν μεγάλο εύρος αλατότητας και θερμοκρασίας και επομένως βρίσκονται παντού, ακόμα και σε μέρη που δε θα το περίμενε κανείς. Υπάρχουν μερικά κυανοπράσινα φύκη, τα λεγόμενα ενδολιθικά, που τρυπώνουν σε ασβεστολιθικούς βράχους και σκελετούς κοραλλιών. Άλλα, κατά μήκος της ζώνης θραύσης των κυμάτων στις βραχώδεις ακτές, σχηματίζουν παχιές σκοτεινόχρωμες κρούστες. Ενώ υπάρχουν και κάποια άλλα που εκμεταλλεύονται τα ρυπασμένα και φτωχά σε οξυγόνο ιζήματα. Τα

πλαγκτικά είδη αναπαράγονται πολύ γρήγορα, αλλάζοντας κάποιες φορές το χρώμα του νερού.

Τέλος το φαινόμενο των ερυθρών παλιρροιών, μπορεί να προκληθεί και από τα κυανοπράσινα φύκη εξαιτίας της κόκκινης χρωστικής που περιέχουν, ενώ άλλα είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση εξανθημάτων στο δέρμα των κολυμβητών και δυτών.

Γενικός πίνακας (περιλαμβάνει ιδιαίτερα γνωρίσματα των πιο γνωστών φυκών)

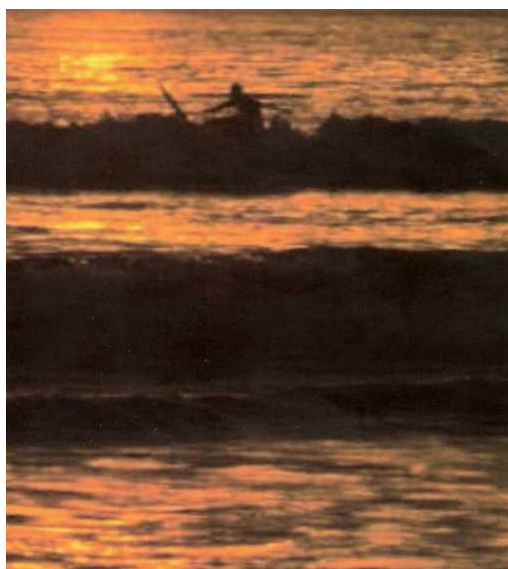
ΦΥΚΗ	ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΧΡΩΣΤΙΚΕΣ	ΚΥΡΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	ΚΥΡΙΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
Κυανοπράσινα	Χλωροφύλλη α Φυκομπιλίνες(φυκοκυανίνη, φυκοερυθρίνη) Καροτινοειδή	Κυανοφυκικό άμυλο Κυανοφυκική πρωτεΐνη	Αλυσίδες αμινο-σακχάρων και αμινοξέων
Διάτομα	Χλωροφύλλη α Καροτινοειδή	Χρυσολαμιναρίνη Έλαια	Πυρίτιο Πηκτίνη
Δινομαστιγωτά	Καροτινοειδή Χλωροφύλλη α, c	Έλαια Άμυλο	Κυτταρίνη
Χλωροφύκη	Χλωροφύλλη α, d Καροτινοειδή	Άμυλο	Κυτταρίνη Ανθρακικά άλατα (στα σκληρά φύκη)
Φαιοφύκη	Χλωροφύλλη α, c Καροτινοειδή(φυκοξανθίνη)	Λαμιναρίνη Έλαια	Κυτταρίνη Αλγίνη Άγαρ
Ερυθροφύκη	Χλωροφύλλη α, d Φυκοερυθρίνη Φυκοκυανίνη Καροτινοειδή	Άμυλο	Καραγενίνη Κυτταρίνη Ανθρακικά (άλατα στα σκληρά φύκη)

Κατά την περιγραφή των ειδών των φυκών που υπάρχουν, αναφερθήκαμε στο φαινόμενο της Ερυθράς παλίρροιας, το οποίο θα περιγράψουμε στην συνέχεια της ενότητας.

Το φαινόμενο της Ερυθράς Παλίρροιας

Από τα παλαιά χρόνια ακόμη, αναφέρεται το φαινόμενο της Ερυθράς Παλίρροιας σε πολλά μέρη του κόσμου. Πράγματι, η Παλαιά Διαθήκη περιέχει την παλαιότερη γνωστή αναφορά σε Ερυθρή Παλίρροια, όταν περιγράφει ότι τα νερά του Νείλου έγιναν αίμα.

➤ *Τι λέγεται όμως Ερυθρή Παλίρροια;*



Ορισμένες φορές, συνήθως κοντά στην ακτή, ο ωκεανός χάνει το συνηθισμένο γαλαζοπράσινο χρώμα του και μέσα σε μια νύχτα, παίρνει ένα χρώμα πορτοκαλί ή κόκκινο-καφέ, το Οι ερυθρές παλίρροιες δεν έχουν καμιά σχέση με την παλίρροια. Αντίθετα προκαλούνται από τη μαζική ακμή του φυτοπλαγκτού, κατά την οποία η μεγάλη πυκνότητα των κυττάρων χρωματίζει το νερό. Στο αποκορύφωμα μιας ερυθράς παλίρροιας μπορεί να υπάρχουν χιλιάδες κυττάρων σε μια μόνο

σταγόνα νερού. Σχεδόν όλες οι ερυθρές παλίρροιες προκαλούνται από την ακμή φωτοσυνθετικών δεινομαστιγωτών, περίπου 60 είδη προκαλούν το φαινόμενο. Ένας οργανισμός που προκαλεί το φαινόμενο, αλλά δεν είναι δεινομαστιγωτό, είναι το κυανοφύκος *Trichodesmium*. Αυτό δεν είναι κυανοπράσινο, αλλά κοκκινωπό καφέ. Η Ερυθρά Θάλασσα, πήρε το όνομά της από τις ακμές του *Trichodesmium*, που συμβαίνουν συχνά εκεί.

Οι δυσμενείς επιδράσεις από το φαινόμενο αυτό είναι πολλές, καθώς κάποια είδη δεινομαστιγωτών που το προκαλούν παράγουν δηλητήρια που συγκαταλέγονται στις πιο ισχυρές γνωστές φυσικές τοξίνες. Κατά την διάρκεια μιας ερυθράς παλίρροιας, τα δεινομαστιγωτά δηλητηριάζουν το νερό μετατρέποντας την επιφάνεια σε μια θάλασσα νεκρών ψαριών που επιπλέουν, εικόνα που παρατηρείται και όταν πεθαίνουν ξαφνικά τα δεινομαστιγωτά. Καθώς λοιπόν αποσυνθέτονται, το οξυγόνο στο νερό μειώνεται και

τα ψάρια πεθαίνουν από ασφυξία. Καταλαβαίνει κανείς πως το φαινόμενο αυτό μπορεί να απειλήσει την ανθρώπινη υγεία.

Ερυθρές Παλίρροιες έχουν εμφανιστεί στη Φλόριντα και τον κόλπο του Μεξικού κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 70. Συγκεκριμένα, στην Φλόριντα, οι τοξίνες του δινομαστιγωτού *Ptychodiscus brevis*, παρέμειναν ενεργές στο θαλασσινό νερό για πολύ καιρό. Όταν το κύμα έφερε το δηλητήριο στην ακτή πολλοί άνθρωποι υπέφεραν από ερεθισμούς στο λαιμό, στα μάτια και το δέρμα.

Είναι άγνωστο τι ακριβώς πυροδοτεί την εκρηκτική ανάπτυξη των δινομαστιγωτών που προκαλούν τις ερυθρές παλίρροιες, διαφορετικές ωστόσο από τις συνηθισμένες ακμές του φυτοπλαγκτού. Οι ακμές αυτές, όπως οι ανοιξιάτικες συμβαίνουν κυρίως σε ψυχρά νερά και περιλαμβάνουν πολλά διαφορετικά είδη, που αναπτύσσονται αποκρινόμενα σε μια βελτίωση συνθηκών, όπως η αύξηση των θρεπτικών. Σήμερα οι ερυθρές παλίρροιες, δεν είναι πλήρως κατανοητές και επομένως δεν μπορούν εύκολα να προβλεφτούν.

Όλα αυτά σημαίνουν πως ο άνθρωπος έχει πολλά ακόμη να μάθει για την θάλασσα και τα μυστικά που αυτή κρύβει.



6. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΦΥΚΟΥΣ

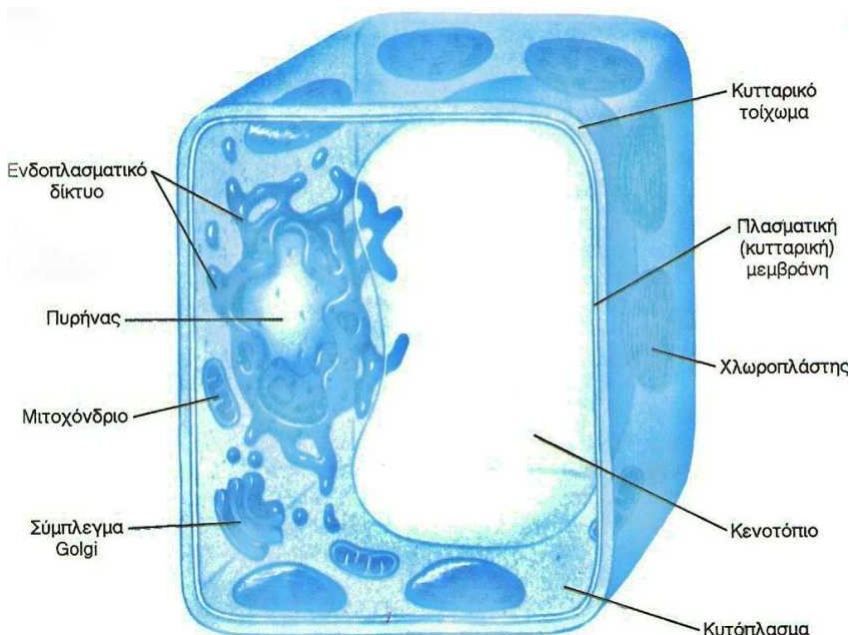
Όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, έτσι και το φύκος έχει ως βασική δομική μονάδα ζωής: **Το Κύτταρο**. Τα φύκη που αποτελούνται από ένα κύτταρο λέγονται μονοκύτταρα φύκη ενώ φύκη που έχουν περισσότερα του ενός κύτταρα, είναι γνωστά ως πολυκύτταρα (ή μακροφύκη).

Το κύτταρο των φυκών, γενικά, αποτελείται από ένα ζωντανό περιτύλιγμα, γνωστό ως κυτταρίνη ή πλασματική μεμβράνη. Ο εσωτερικός κόσμος του κυττάρου καλείται κυτόπλασμα και αποτελείται και ο ίδιος από άλλες μεμβρανώδεις δομές. Ανάμεσα στις πιο σημαντικές είναι μεμβράνες όμοιες με την εξωτερική, αυτές λειτουργούν ως χώροι όπου λαμβάνουν χώρα οι χημικές διεργασίες της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής του φύκου. Οι μεμβράνες διαχωρίζουν το κύτταρο ακόμη πιο πολύ και έτσι έχουμε και άλλη μια σειρά μεμβρανών, τα γνωστά **οργανίδια**.

Βάση αυτών των οργανιδίων διακρίνουμε τα κύτταρα σε δύο ακόμη κατηγορίες: τα προκαρυωτικά και τα ευκαρυωτικά κύτταρα.

Προκαρυωτικά κύτταρα (φύκη): Χαρακτηρίζονται ως Αρχέγονα κύτταρα. Στην κατηγορία αυτή διακρίνουμε μόνο ένα είδος φύκου, ιδιαίτερα ξεχωριστό, το λεγόμενο κυανοπράσινο φύκος. Το προκαρυωτικό κύτταρο είναι ο πιο μικρός και απλός τύπος κυττάρου, χαρακτηρίζεται από την έλλειψη οργανιδίων. Είναι γνωστός ως ο αρχαιότερος τύπος κυττάρων και ιδιαίτερα σπάνιος.

Ευκαρυωτικά κύτταρα (φύκη): Χαρακτηρίζονται ως τα πιο εξελιγμένα κύτταρα. Όλα σχεδόν τα φύκη είναι ευκαρυωτικά εκτός από τα κυανοπράσινα.



Το εσωτερικό τους αποτελείται από το **ενδοπλασματικό δίκτυο** (σύστημα αναδιπλωμένων μεμβρανών). Αυτό μαζί με το σύμπλεγμα **Golgi** χρησιμεύουν για την δημιουργία και την μεταφορά

οργανικών μορίων του κυττάρου.

Ένα από τα οργανίδια των κυττάρων αυτών είναι ο πυρήνας, μέσα στον οποίο υπάρχουν τα χρωμοσώματα, τα οποία περιέχουν το μεγαλύτερο μέρος του DNA του κυττάρου. Σε αντίθεση με τα προκαρυωτικά, όπου η κυτταρική αναπνοή γίνεται στο κυτόπλασμα, στα ευκαρυωτικά φύκη, η κυτταρική αναπνοή γίνεται σε ειδικά οργανίδια, **τα μιτοχόνδρια**, εκεί παράγεται και η ενέργεια του κυττάρου που προέρχεται από την διάσπαση οργανικών μορίων.

Τα κύτταρα των φυκών αποτελούνται από κάποια ξεχωριστά ακόμη οργανίδια, γνωστά ως **χλωροπλάστες**. Το εσωτερικό ενός χλωροπλάστη είναι γεμάτο από στείβες αναδιπλωμένων μεμβρανών. Οι μεμβράνες αυτές περιέχουν τις φωτοσυνθετικές χρωστικές, στις οποίες και γίνεται η διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Η φωτοσύνθεση αποτελεί ιδιαίτερο γνώρισμα των όλων των φυκών. Το κυτταρικό τοίχωμα των μεμβρανών ονομάζεται **κυτταρίνη**.

Τέλος κάποια ευκαρυωτικά φύκη αποτελούνται από ορισμένα μαστίγια, που όταν είναι κοντά και πολυάριθμα καλούνται **βλεφαρίδες**.

Από την παραπάνω περιγραφή, συμπεραίνουμε πως σε σχέση με τα προκαρυωτικά φύκη, τα ευκαρυωτικά είναι πιο περίπλοκα αλλά πολύ πιο καλά δομημένα.

6.1 ΔΙΑΙΩΝΙΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ-ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Το βασικότερο χαρακτηριστικό όλων των ζωντανών οργανισμών επιβίωση του είδους τους. Εάν δεν υπήρχε λοιπόν η **αναπαραγωγή**, σύντομα πολλά φύκη εξάισίας σημασίας θα είχαν εξαφανιστεί από τον πλανήτη μας.

Η διαδικασία της αναπαραγωγής γίνεται με δύο τρόπους: Αφενός περιλαμβάνει την δημιουργία νέων ατόμων για την διατήρηση του είδους και αφετέρου την μεταβίβαση, με την μορφή γενετικής πληροφορίας, των χαρακτηριστικών τους στα νέα αυτά είδη. Η μεταφορά αυτή ονομάζεται **κληρονομικότητα**.

6.2 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Γενικά τα κύτταρα αναπαράγονται με διαίρεση για να σχηματίσουν νέα **θυγατρικά κύτταρα**. Στα προκαρυωτικά φύκη, όπου το DNA που φέρει τη γενετική πληροφορία δεν περικλείεται στον πυρήνα, η αναπαραγωγή είναι σχετικά εύκολη. Συγκεκριμένα, πριν διαιρεθεί το κύτταρο **αντιγράφει** το μόριο του DNA. Κάθε θυγατρικό κύτταρο παίρνει ένα από τα αντίγραφα, καθώς επίσης και τους υπόλοιπους σχηματισμούς που χρειάζεται για να επιβιώσει. (όπως ακριβώς συμβαίνει στους περισσότερους ζωντανούς οργανισμούς) Στα ευκαρυωτικά φύκη, το DNA βρίσκεται σε πολλά διαφορετικά χρωμοσώματα. Πριν από την κυτταρική διαίρεση, κάθε ένα χρωμόσωμα αντιγράφεται.

Η πιο κοινή μορφή κυτταρικής διαίρεσης είναι η μίτωση, η οποία λαμβάνει χώρα στον πυρήνα. Αυτή με την σειρά της εξασφαλίζει ότι κάθε θυγατρικό κύτταρο θα πάρει ένα αντίγραφο κάθε χρωμοσώματος. Έτσι προκύπτουν δύο θυγατρικά, ακριβή αντίγραφα του μητρικού.

Υπάρχουν δύο τρόποι αναπαραγωγής του φύκου:

Αγενής αναπαραγωγή: Τα περισσότερα μονοκύτταρα φύκη και κάποια πολυκύτταρα αναπαράγονται αγενώς. Η αγενής ή αφυλετική αναπαραγωγή στα μονοκύτταρα φύκη είναι μια διαδικασία κατά την οποία ένα άτομο μπορεί να αναπαραχθεί μόνο του, χωρίς την εμπλοκή άλλου ατόμου. Αυτή έχει σαν αποτέλεσμα ο απόγονος (νέο όμοιο φύκος) να κληρονομεί όλα τα χαρακτηριστικά του γονέα, έχουμε δηλαδή πιστά αντίγραφα ή κλώνοι.

Στα πολυκύτταρα φύκη η αγενούς αναπαραγωγή γίνεται με την διαδικασία της **διχοτόμησης**. (Το φύκος διαιρείται χωρίζεται στη μέση, σε δύο μικρότερα φύκη). Μπορεί ωστόσο να αναπαραχθούν με την διαδικασία της **εκβλάστησης** (το φύκος αναπτύσσει μικρές αυξητικές αποφύσεις, τα εκβλαστήματα) αυτά θα αποκοπούν και θα γίνουν ανεξάρτητα πλέον φύκη. Στα μακροφύκη η αγενής ή βλαστική αναπαραγωγή (όπως λέγεται) είναι κοινή και στα περισσότερα είδη φυκών θεωρείται πιο σημαντική από την εγγενή αναπαραγωγή.

Στην θάλασσα των Σαργασσών, οι επιπλέουσες μάζες του φύκου **Sargassum** παρουσιάζουν το εξής φαινόμενο: τμήματα του θαλλού του μπορούν να δημιουργήσουν νέα άτομα. Κάποια άλλα μακροφύκη επίσης περνούν από μια ποικιλία άφυλων

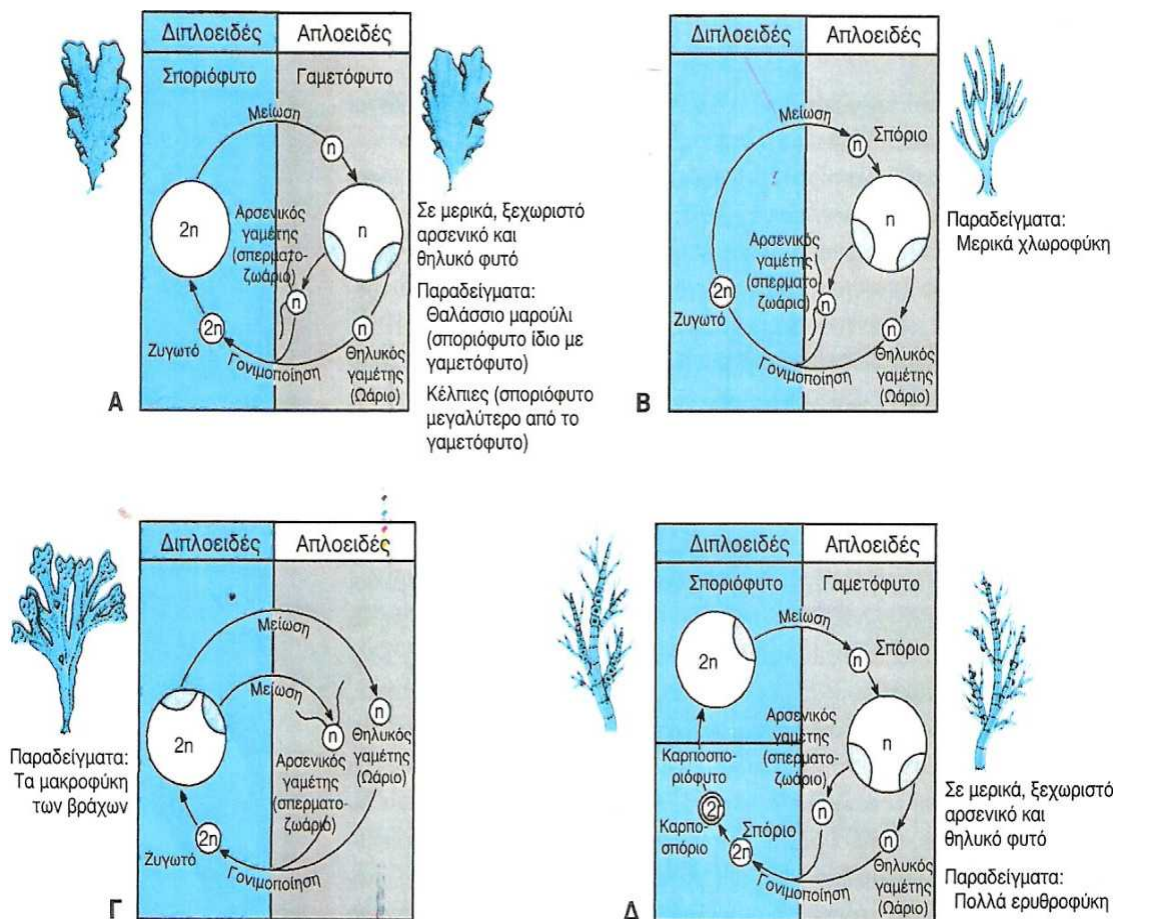
μονοκύτταρων σταδίων. Τα στάδια αυτά γνωστά ως **σπόρια**, είναι κύτταρα εξειδικευμένα να διασκορπίζονται σε νέες τοποθεσίες. Ορισμένα σπόρια προστατεύονται από ανθεκτικά κυτταρικά τοιχώματα, ενώ άλλα έχουν μαστίγια για να κινούνται και ονομάζονται **ζωοσπόρια**.

Τα ερυθροφύκη για παράδειγμα, οι αρσενικοί γαμέτες δεν κινούνται αλλά μπορούν να απελευθερώνονται σε σειρές που περιβάλλονται από βλέννα. Ακόμη οι αρσενικοί και θηλυκοί γαμέτες μπορεί να σχηματίζονται στον ίδιο θαλλό, ωστόσο μεγαλύτερες είναι οι πιθανότητες να συγχωνευτούν γαμέτες από διαφορετικούς θαλλούς.

Τα κύτταρα των μακροφυκών διαιρούνται και παράγουν πανομοιότυπα διπλοειδή κύτταρα με την διεργασία της **μίτωσης**. Ενώ υπάρχουν και περιπτώσεις όπου μπορούν να παράγουν και απλοειδή κύτταρα με την διαδικασία της **μείωσης**. Το γεγονός ότι υπάρχουν απλοειδή και διπλοειδή κύτταρα είναι πολύ σημαντικό για να κατανοήσουμε καλύτερα τους τόσο περίπλοκους κύκλους ζωής και την γενικότερη ιστορία των μακροφυκών.

Εγγενής αναπαραγωγή: Η αναπαραγωγή αυτή είναι ευρέως διαδεδομένη στα πολυκύτταρα φύκη(**μακροφύκη**) ενώ είναι ασυνήθιστο φαινόμενο στα μονοκύτταρα θαλάσσια φύκη. Βασική προϋπόθεση της εγγενούς αναπαραγωγής είναι η παραγωγή γαμετών. Συγκεκριμένα παρατηρείται το εξής: οι γαμέτες από δύο διαφορετικά άτομα συγχωνεύονται, έτσι ώστε η καινούρια γενιά να περιέχει γενετική πληροφορία και από τους δύο γονείς. Με αυτόν τον τρόπο η γενετική ποικιλότητα, ουσιώδεις για την διαβίωση του είδους, εξασφαλίζεται από γενιά σε γενιά. Παρατηρούνται αρκετές και διάφορες περιγραφές στην εγγενούς αναπαραγωγή, έτσι οι γαμέτες που παράγονται από όλα τα μέλη ενός είδους μακροφύκους, μπορεί να είναι όμοιοι στην εμφάνιση ή μπορεί να αποτελούνται από μεγαλύτερα, μη κινούμενα ωάρια και μικρότερα σπερματοζωάρια που μετακινούνται με την βοήθεια μαστιγίων. Με την εγγενής αναπαραγωγή λοιπόν τα μακροφύκη διαιρούνται και παράγουν πανομοιότυπα διπλοειδή κύτταρα με την διεργασία της μίτωσης, ωστόσο μπορούν επίσης να παράγουν απλοειδή κύτταρα με την διεργασία της μείωσης.

6.3 ΟΙ ΚΥΚΛΟΙ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΜΑΚΡΟΦΥΚΩΝ



Οι κύκλοι ζωής μπορούν να διακριθούν σε τέσσερις βασικούς τύπους:

Ο **πρώτος τύπος** είναι ο πιο κοινός μεταξύ και των τριών ομάδων μακροφυκών και εμπλέκει δύο τύπους θαλλών. Ο πρώτος από τους δύο τύπους θαλλού είναι μια διπλοειδής (2n) γενιά **σποριόφυτων** που διαιρείται με μείωση χωρίς να δίνει γαμέτες, αλλά αντί αυτών δίνει απλοειδή (n ή 1n) σπόρια.

Με την εξαίρεση των ερυθροφύκων, τα σπόρια αυτά κινούνται τυπικά και αφού αναπτυχθούν, δίνουν το δεύτερο είδος θαλλού, μια απλοειδή (n) γενιά **γαμετόφυτων**. Τα γαμετόφυτο λοιπόν είναι αυτό που παρέχει απλοειδής γαμέτες. Σε μερικά είδη μακροφυκών υπάρχουν ξεχωριστοί αρσενικοί (που παράγουν σπερματοζωάρια) και θηλυκοί (που παράγουν ωάρια) θαλλοί. Ενώ σε κάποια άλλα, και οι δύο τύποι γαμετών παράγονται από τον θαλλό.

Τελικά οι γαμέτες απελευθερώνονται και μετά τη γονιμοποίηση, αναπτύσσονται σε διπλοειδή σποριόφυτα.

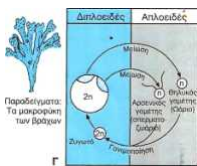
Ο κύκλος ζωής με δύο γενιές φυτών, ένα σποριόφυτο και ένα γαμετόφυτο, είναι ένα παράδειγμα του φαινομένου της **εναλλαγής γενεών**. Σε μερικά φύκη όπως το μαρούλι της θάλασσας (**Ulva**) και στο φαιοφύκος **Dictyota**, το σποριόφυτο και το γαμετόφυτο είναι από άποψη δομής πανομοιότυπα. Από την άλλη μεριά στις κέλπιες (**Macrocystis, Laminaria** και άλλες) το σποριόφυτο είναι το μεγάλο φυτό, ενώ το γαμετόφυτο είναι μικρό και δυσδιάκριτο.

Ο **δεύτερος τύπος** κύκλου ζωής που χαρακτηρίζεται και πολύ βασικός παρατηρούμε ότι: ο ώριμος θαλλός είναι απλοειδής(n) και παράγει απλοειδής γαμέτες. Κατά την γονιμοποίηση, οι γαμέτες δίνουν ένα διπλοειδές (2n) ζυγωτό. Σε αυτό το ζυγωτό γίνεται μειωτική διαίρεση και παίρνουμε απλοειδή σπόρια.

Κάθε ένα από τα σπόρια, αναπτύσσει μέσα σε ένα απλοειδές ώριμο φυτό, το μοναδικό είδος θαλλού που υπάρχει στον κύκλο.

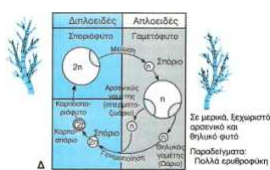


Ο **τρίτος τύπος** κύκλου ζωής είναι ίσως ο πιο κατανοητός, αφού μοιάζει με αυτόν των ζώων, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπου. Υπάρχει μόνο ένα είδος θαλλού και αυτός είναι διπλοειδής(2n). Ο θαλλός παράγει απλοειδείς (n) γαμέτες με μείωση.



Μετά τη γονιμοποίηση, το ζυγωτό που προκύπτει αναπτύσσεται σε ένα διπλοειδή θαλλό. Αυτός ο τύπος ζωής παρατηρείται σε μερικά φαιοφύκη, όπως το Fucus και άλλα μακροφύκη των βράχων.

Ο **τέταρτος τύπος** κύκλου ζωής είναι πιο περίπλοκος από τους άλλους. Για να τον κατανοήσουμε, ας πάρουμε ως παράδειγμα, τον κύκλο ζωής των ερυθροφύκων. Όπως παρατηρούμε στην εικόνα, ο κύκλος ζωής μοιάζει πολύ με τον πρώτο κύκλο,



ωστόσο διαφέρει στο ότι εμπλέκονται τρεις γενιές. Συγκεκριμένα από τη γονιμοποίηση των γαμετών προκύπτει ένα διπλοειδές **καρποσποριόφυτο**. Το καρποσποριόφυτο παράγει διπλοειδή σπόρια, γνωστά ως **καρποσπόρια**. Τελικά αυτά θα αναπτυχθούν σε σποριόφυτα.

Οι κύκλοι ζωής των μακροφυκών παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον από πολλές απόψεις. Έχει αποδειχθεί, για παράδειγμα, ότι η ανάπτυξη των γαμετών ή των σπορίων μερικών μακροφυκών μπορεί να επηρεαστεί από παράγοντες όπως: οι ποσότητες των θρεπτικών συστατικών του νερού, η θερμοκρασία,

ή ακόμα από η διάρκεια του ημερήσιου φωτός. Συγκεκριμένα υψηλά επίπεδα αζώτου στο νερό μπορούν να προκαλέσουν ανάπτυξη αγενών σπορίων ενώ χαμηλά επίπεδα, προκαλούν την ανάπτυξη γαμετών. Ένα τέτοιο φαινόμενο συναντάμε στο θαλάσσιο μαρούλι(Ulva).

Από τα παραπάνω καταλαβαίνουμε λοιπόν, πως ένα φύκος είτε *μονοκύτταρο* είτε *πολυκύτταρο*(μακροφύκος) μπορεί να αναπαραχθεί *αγενώς* αλλά και *εγγενώς*. Στην περίπτωση ωστόσο των μακροφυκών, η εγγενής αναπαραγωγή είναι πιο πολύπλοκη, καθώς εμπλέκει εναλλαγή μιας απλοειδούς(η γαμετόφυτο) και διπλοειδούς (η σποριόφυτο) γενιάς.

Στο σημείο επίσης αυτό, αξίζει να αναφερθεί πως ακόμη και σήμερα γίνονται έρευνες σε ότι έχει να κάνει με τον κύκλο ζωής των φυκών. Το μόνο σίγουρο είναι πως οι περιγραφές το κύκλου ζωής δεν είναι σταθερές και μπορεί να παρουσιάζουν διάφορους συνδυασμούς και παραλλαγές σε πολλά φύκη.

6.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΦΥΚΟΥΣ

Το φύκος είναι ζωντανός οργανισμός και όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, χρησιμοποιεί ενέργεια για να συντηρηθεί και να αυξηθεί. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από μία σειρά χημικών αντιδράσεων, στο σύνολό τους καλούνται μεταβολισμός.

Εκτός των άλλων η ενέργεια αυτή χρησιμοποιείται για να ρυθμίσει τα εσωτερικά περιβάλλοντα, δηλαδή τις κατάλληλες συνθήκες μέσα στον οργανισμό του. Έχει τη δυνατότητα, επίσης, όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί να αντιδρά στο εξωτερικό περιβάλλον.

Όπως όλες οι μορφές της ζωής, έτσι και το φύκος αναπαράγεται με στόχο τη διατήρηση του είδους του και την κληροδότηση χαρακτηριστικών στους απογόνους του.

➤ **Από πού παίρνουν ενέργεια τα φύκια;**

Για να έχουμε ζωή, πρέπει να επιτελούνται χημικές ενώσεις, κυρίως οργανικές. Όταν λέμε οργανικές εννοούμε αυτές που περιέχουν άτομα άνθρακα, υδρογόνου, οξυγόνου. Βασικότερη ωστόσο προϋπόθεση είναι η ύπαρξη ενέργειας. Όλοι οι φυτικοί οργανισμοί και ακόμη περισσότερο τα φύκια, έχουν ως ικανότητα να χρησιμοποιούν την ενέργεια κυρίως εκείνη που προέρχεται από τη διάσπαση μορίων:

Κύριες ομάδες οργανικών μορίων είναι: οι υδρογονάνθρακες (τα φύκη χρησιμοποιούν ένα δομικό υδρογονάνθρακα, την κυτταρίνη), λιπίδια, νουκλεϊκά οξέα.

6.5 ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ - ΒΑΣΙΚΟΤΕΡΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΥΚΟΥΣ

Το φύκος έχει την ιδιότητα να παίρνει ενέργεια από τον ήλιο και να τη χρησιμοποιεί για διάφορους σκοπούς. Η διεργασία αυτή καλείται φωτοσύνθεση και αποτελεί το βασικότερο χαρακτηριστικό των φυκών.

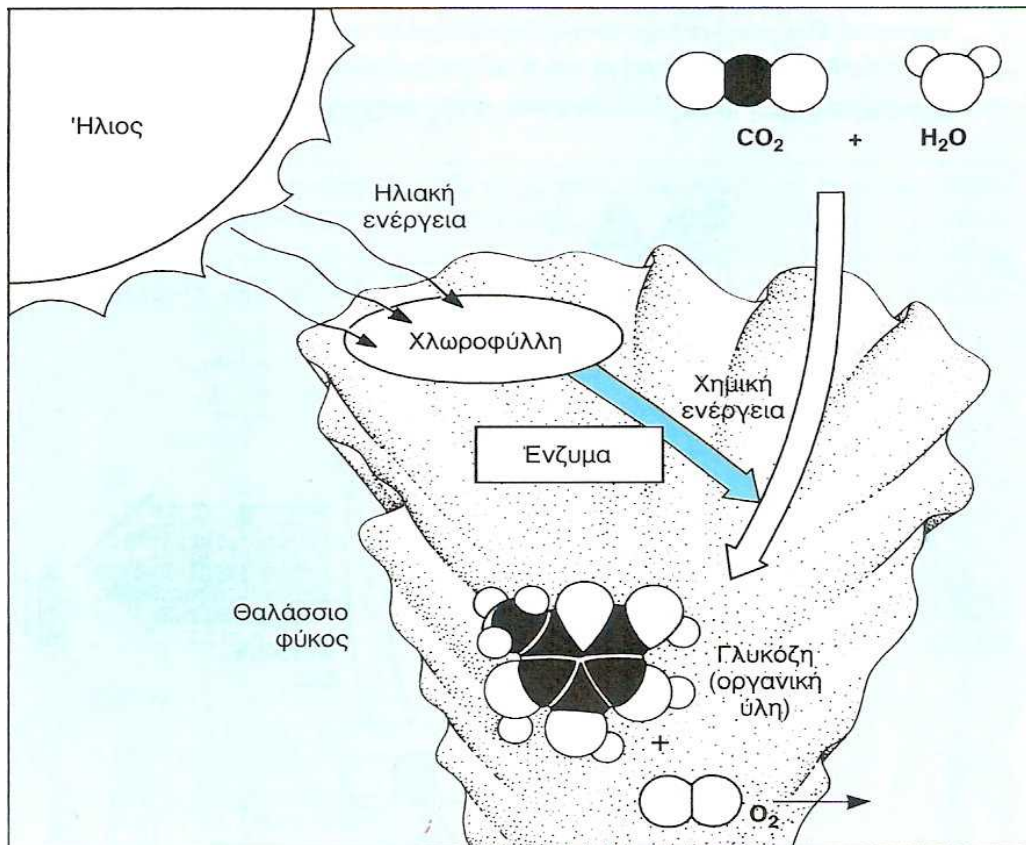
Κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης τα φύκη δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και τη χρησιμοποιούν για να συνθέσουν οργανικές ενώσεις, συγκεκριμένα απλά σάκχαρα, όπως η γλυκόζη. Η φωτοσύνθεση ενός φύκους δε διαφέρει ιδιαίτερα από τη φωτοσύνθεση ενός φυτού ξηράς, απλά είναι προσαρμοσμένη στις οικολογικές συνθήκες που επικρατούν μέσα στο θαλάσσιο περιβάλλον.

➤ Ποια είναι η διαδικασία της φωτοσύνθεσης;

Η φωτοσύνθεση ξεκινά όταν η ηλιακή ενέργεια, με τη μορφή ηλιακού φωτός, απορροφάται από τις χημικές ενώσεις του φύκους, γνωστές ως φωτοσυνθετικές χρωστικές.

Η πιο συνηθισμένη χρωστική είναι η χλωροφύλλη. Το φωτεινό πράσινο χρώμα των φυκών οφείλεται στη χλωροφύλλη. Ωστόσο υπάρχουν και άλλες επιπρόσθετες φωτοσυνθετικές χρωστικές που χαρακτηρίζουν πολλά φύκια, τέτοιες που έχουν ως αποτέλεσμα κάποιες φορές να αποκρύπτεται η πράσινη χλωροφύλλη. Στα φύκη, λοιπόν λαμβάνουν χώρα και άλλες χρωστικές όπως η Chl β και γ, η καρωτίνη (α, β, γ) και η φυκοξανθίνη.

Η μεγάλη αυτή ποικιλία επιτρέπει την απορρόφηση ηλιακών ακτινών σε μια μεγάλη φασματική περιοχή(400-720 nm) και προσδίδει τα χαρακτηριστικά χρώματα των διαφόρων ειδών του φύκους.



Η διαδικασία περιλαμβάνει μία σειρά χημικών αντιδράσεων, κατά την οποία η ηλιακή ενέργεια που δεσμεύεται από τη χλωροφύλλη και τις άλλες χρωστικές χρησιμοποιείται για τη σύνθεση απλών σακχάρων με αρχικά υλικά το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και το νερό (H_2O). Το CO_2 δε θεωρείται οργανική ένωση, και στον αέρα που μετατρέπεται λοιπόν με τη φωτοσύνθεση μία ανόργανη μορφή άνθρακα σε οργανική, διαδικασία που λέγεται *Ανθρακική δέσμευση*.

Σ' αυτήν τη διεργασία η ηλιακή ενέργεια που έχει απορροφηθεί από τη χλωροφύλλη, αποθηκεύεται ως χημική με μορφή απλού σακχάρου (όπως η γλυκόζη).

Στη συνέχεια, η γλυκόζη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνει η σύνθεση άλλων οργανικών ενώσεων. Το προϊόν που παράγεται με τη φωτοσύνθεση, είναι το αέριο οξυγόνο (O_2), αυτό απελευθερώνεται ως παραπροϊόν.

Η φωτοσύνθεση έχει βασικό ρόλο τόσο στην τροφή όσο αναπνέουμε. Ένας τύπος χαρακτηριστικός της φωτοσύνθεσης παράγεται παρακάτω:

ηλιακή ενέργεια



Κατά αυτού, δεσμεύεται ηλιακή ενέργεια ώστε να παραχθούν οργανικά υλικά. Το (CO₂) και (H₂O) χρησιμοποιούνται για αυτόν το σκοπό. Ως παραπροϊόν απελευθερώνεται το αέριο οξυγόνο.

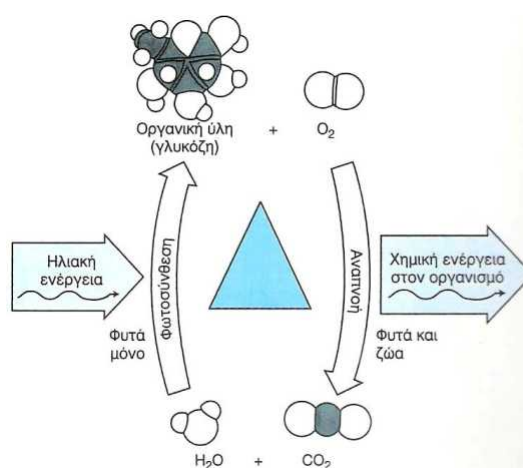
Βάση αυτών διακρίνονται οι αυτότροφοι και οι ετερότροφοι οργανισμοί. Τα φύκη έχουν την εξής ιδιότητα της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης., αποκτώντας ενέργεια, χωρίς την ανάγκη να τραφούν. Οι υπόλοιποι (ζώα κλπ) πρέπει να τραφούν από τα οργανικά υλικά που υπάρχουν (προσλαμβάνοντας για παράδειγμα ενέργεια από τα φύκη).

Μια άλλη διαδικασία που λαμβάνει χώρα στους ζωντανούς οργανισμούς και ως επί των πλείστων στα φύκη είναι η κυτταρική αναπνοή. Με αυτήν παίρνουν την ηλιακή ενέργεια της φωτοσύνθεσης και την χρησιμοποιούν για την αναπνοή των κυττάρων τους. Οι χημικές αντιδράσεις διαφέρουν από της φωτοσύνθεσης, ωστόσο μπορούμε να πούμε πως είναι ουσιαστικά το αντίστροφο αποτέλεσμα της φωτοσύνθεσης. Καλείται *κυτταρική αναπνοή* για να ξεχωρίζεται από τη φυσική πράξη της αναπνοής, ωστόσο αυτές οι δύο συνεργάζονται στενά.

Ο τύπος της :



Δηλαδή το αντίθετο της φωτοσύνθεσης. Διασπάται η οργανική ύλη με τη χρήση του οξυγόνου για να παραχθεί τελικά (CO₂) και νερό. Και έτσι η ηλιακή ενέργεια γίνεται διαθέσιμη για τον οργανισμό.



Συμπεραίνουμε λοιπόν πως η ενέργεια που απελευθερώνεται από την οργανική ύλη με την κυτταρική αναπνοή χρησιμοποιείται για την παραγωγή ATP, του λεγόμενου « Ενεργειακού Νομίσματος».

Όλα αυτά είναι σημαντικά ώστε να καταλάβουμε τι συμβαίνει με την ενέργεια σε φυτόμορφους οργανισμούς, και ως επί το

πλείστον τα φαινόμενα που παρατηρούνται στα φύκη, που είναι άλλωστε και το θέμα που μας απασχολεί.

Ένα μέρος της αναπνοής που απελευθερώνεται, αποθηκεύεται προσωρινά σε ένα άλλο ακόμα οργανικό μόριο ATP, είναι η οργανική ένωση γνωστή ως αδενοσίνη. Το φωσφορικό ιόν ($\text{PO}_4 - 3$) συνδέεται με την αδενοσίνη, σε μία σειρά δύο ή τριών ιόντων. Συγκεκριμένα όταν υπάρχουν δύο φωσφορικά ιόντα, το μόριο ονομάζεται διφωσφορική αδενοσίνη (όταν προστίθεται και τρίτο-τριφωσφορική αδενοσίνη η ATP). Για τη μετατροπή του ADP σε ATP χρειάζεται μεγάλο ποσό ενέργειας. Καταλήγουμε τελικά πως η κυτταρική αναπνοή, είναι αυτή που παρέχει την ενέργεια. Σε περίπτωση που απαιτείται ενέργεια, το μόριο ATP διασπάται σε ADP και όταν υπάρχει διαθέσιμη ενέργεια το ADP μετατρέπεται σε ATP, (λειτουργεί σαν έναν επαναλαμβανόμενο κύκλο).

Η ενέργεια του ATP χρησιμοποιείται από τις περισσότερες χημικές αντιδράσεις, ενώ η κυτταρική αναπνοή χρησιμοποιεί άμεσα την ενέργεια που περιέχεται στη γλυκόζη. Με το να αποθηκεύεται η ενέργεια στο ATP, γίνεται διαθέσιμη σε όλες τις απαραίτητες διεργασίες της ζωής.

6.6 ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΥΚΟΥΣ

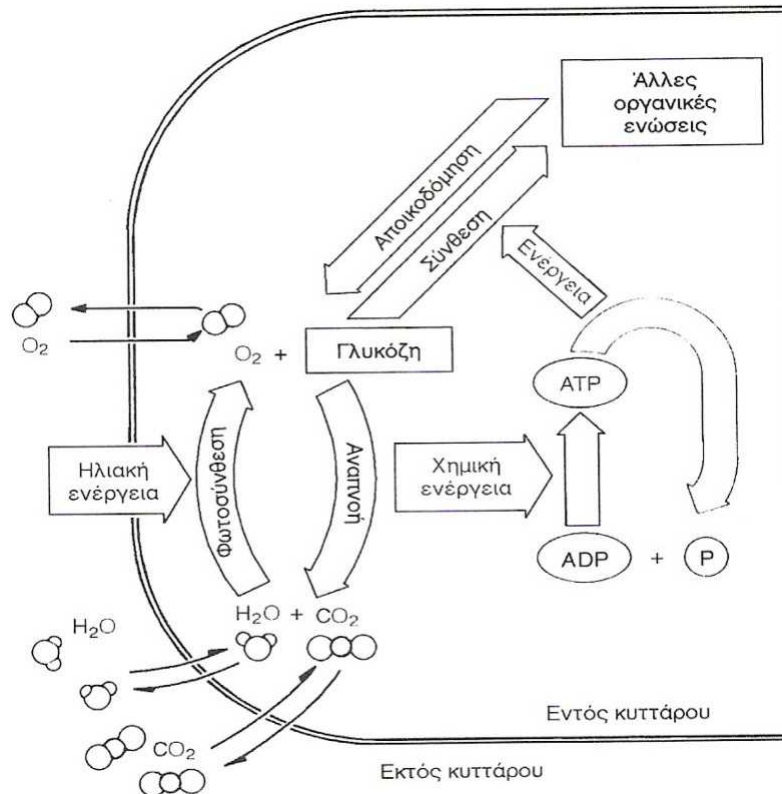
Γενικά, όταν λέμε πρωτογενής παραγωγή, ονομάζουμε το καθαρό κέρδος σε οργανική ύλη που εμφανίζεται όταν οι αυτότροφοι οργανισμοί (φύκη) φωτοσυνθέτουν περισσότερο από ότι αναπνέουν.

Συγκεκριμένα, τα σάκχαρα που παράγονται με τη φωτοσύνθεση καλύπτουν τις ανάγκες σε πρώτες ύλες και ενέργεια μέσα από την κυτταρική αναπνοή, για να παρασκευάσουν άλλες οργανικές ενώσεις. Μέσα από πολύπλοκες χημικές διεργασίες, μέρος της γλυκόζης που φτιάχτηκε κατά τη φωτοσύνθεση, μετατρέπεται σε άλλους τύπους οργανικών μορίων-υδρογονάνθρακες, πρωτεΐνες, λιπίδια και νουκλεϊκά οξέα. Η ενέργεια για αυτούς τους σχηματισμούς με τη μορφή ATP προέρχεται από την καύση της υπόλοιπης γλυκόζης. Έτσι, το μεγαλύτερο μέρος των σακχάρων που παράγονται με φωτοσύνθεση, είτε μετασχηματίζονται σε άλλους τύπους οργανικού υλικού, είτε χρησιμοποιούνται για να δώσουν την ενέργεια που απαιτείται για το μετασχηματισμό.

Έτσι λοιπόν όταν τα φύκη (και οι υπόλοιποι αυτότροφοι οργανισμοί) παράγουν περισσότερη οργανική ύλη από αυτήν που χρειάζονται για την κυτταρική τους αναπνοή, έχουν ένα γενικό

κέρδος οργανικής ύλης, φαινόμενο που καλείται πρωτογενής παραγωγή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όλα τα φυτά και συνεπώς τα φύκη, να χρησιμοποιούν αυτήν την επιπρόσθετη οργανική ύλη για να αναπτυχθούν και να αναπαραχθούν και να αποτελέσουν τροφή για τους άλλους οργανισμούς, με άλλα λόγια να διαιωνίσουν το είδος τους.

Όλα τα φυτά που επιτελούν την πρωτογενή παραγωγή της τροφής, καλούνται **πρωτογενείς παραγωγοί** ή απλά **παραγωγοί**.



Για την καλύτερη κατανόηση και με τη βοήθεια της παραπάνω εικόνας, μπορούμε να πούμε τα εξής:

Με την φωτοσύνθεση τα φυτά δεσμεύουν (όπως αναφέρθηκε) ενέργεια από τον ήλιο και αποθηκεύουν σε χημική μορφή απλά σάκχαρα. Τότε τα σάκχαρα αποικοδομούνται (κατά την κυτταρική αναπνοή) και η ενέργεια μεταφέρεται στο ATP. Τώρα η ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνθεση άλλων οργανικών ουσιών όπως η γλυκόζη. Καταλαβαίνουμε λοιπόν πως χωρίς φως τα φύκη μπορούν να επιτελέσουν μόνο κυτταρική αναπνοή.

Τα κυανοπράσινα φύκη επιτελούν το φαινόμενο «δέσμευση αζώτου», μετατρέποντας το αέριο άζωτο (N_2) σε πολύτιμες αζωτούχες ενώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλους πρωτογενείς παραγωγούς.

➤ Ποια η σημασία των θρεπτικών ουσιών;

Η πρωτογενής παραγωγή απαιτεί θρεπτικά συστατικά καθώς και φως. Για τη σύνθεση σακχάρων με φωτοσύνθεση χρειάζονται νερό, φως, διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και ηλιακό φως. Ωστόσο για να μετασχηματιστούν τα απλά σάκχαρα σε άλλες οργανικές ενώσεις, απαιτείται η παρουσία κάποιων πρωτογενών υλικών, με την ονομασία **ΘΡΕΠΤΙΚΑ**. Τα θρεπτικά συστατικά περιλαμβάνουν ορυκτά, βιταμίνες και άλλες ουσίες.

Τα φυτά και συγκεκριμένα τα φύκη, χρειάζονται μεγάλες ποσότητες αζώτου και φωσφόρου. Αφενός άζωτο για να παραχθούν πρωτεΐνες και αφετέρου φώσφορος για να παραχθούν νουκλεϊκά οξέα. Το άζωτο και ο φώσφορος είναι τα πιο σημαντικά θρεπτικά για την αύξηση φυτών στον ωκεανό. Αναφέρεται πως η πιο σημαντική μορφή αζώτου στη θάλασσα είναι τα Νιτρικά άλατα (NO₃⁻¹) και κύρια πηγή φωσφόρου για τα θαλάσσια φυτά είναι τα φωσφορικά άλατα.

6.7 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΦΥΚΩΝ

Μετά από ερευνητικές διαδικασίες έχει διαπιστωθεί πως η πρωτογενής παραγωγή ενός φύκου καθορίζεται από τους εξής παράγοντες:

Πρωτογενείς: παράγοντες που άμεσα στην ανάπτυξη των φυκών που σχετίζονται με τον σχηματισμό των οργανικών υλικών. Συγκεκριμένα, α) η ηλιακή ενέργεια και β) τα θρεπτικά άλατα.

Δευτερογενείς: όπως είναι η αναπαραγωγή, η κατανάλωση από φυτοφάγους οργανισμούς, η μεταφορά από τα κύματα, ρεύματα, παλίρροιες, καθίζηση των κυττάρων, η θερμοκρασία, αλμυρότητα κ.ά.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΚΩΝ

Άμεσα: α) συλλογή φύκου με ειδικά δίκτυα, β) με φιάλες συλλογής ύδατος και παρατήρηση φυτικών μορφών, γ) με

υπολογισμό του βάρους των ατόμων(υγρού ή ξηρού βάρους σε υψηλή θερμοκρασία) και δ) μετρώντας τις χρωστικές (για παράδειγμα την χλωροφύλλη).

Έμμεσα: **α)** εκτιμώντας την ποσότητα των θρεπτικών αλάτων που κατανάλωσαν τα φυτά που φωτοσύνθεσαν σε ορισμένο χρόνο, **β)** μετρώντας το O₂ που εκλύεται στην φωτοσύνθεση(λαμβάνοντας υπόψη το χρησιμοποιούμενο στην αναπνοή) και **γ)** με τον C¹⁴ που βάζουμε στο νερό και μετρούμε την ποσότητα που χρησιμοποίησαν τα φυτά σε ορισμένο χρόνο.

6.8 ΣΥΝΘΕΣΗ-ΑΝΑΛΥΣΗ

Η σπουδαιότητα των φυκιών για τον άνθρωπο είναι αξιοσημείωτη και αυτό οφείλεται στην πλούσια σύνθεση τους, όμοια με τα θαυμαστά στοιχεία της θάλασσας, αποδίδοντας στον άνθρωπο όλη την ενέργεια και την ζωντάνια που χρειάζεται ο οργανισμός. Η εκπληκτική και εμπλουτισμένη σύνθεση τους είναι ένας από τους λόγους που τα φύκη σήμερα χρησιμοποιούνται στις θεραπείες.

Συγκεκριμένα περιέχουν:

1. **Ανόργανα άλατα.**
2. **Ιώδιο:** Αμέταλλο στοιχείο, γνωστό από το 1911, τα μίγματά του χρησιμοποιούνται ως αντισηπτικά. Προέρχεται από το βραχώδες έδαφος που το εμπεριέχει σε πολύ μικρό ποσοστό, αλλά κυρίως προέρχεται από τα φύκια. Στα καλλυντικά χρησιμοποιούνται μίγματα ιωδίου και επιφανειοδραστικών ουσιών.
3. **Βιταμίνες:** A, C, B12, D σε μεγάλες ποσότητες.
4. **Αμέταλλα στοιχεία:** Άνθρακας, υδρογόνο, οξυγόνο, άζωτο, θείο, φώσφορος, χλώριο.

Συγκεκριμένα το χλώριο, είναι απαραίτητο για να διατηρήσει τη σωστή αλκαλική και όξινη ισορροπία στο σώμα, λειτουργία ζωτικής σημασίας για το μεταβολισμό των κυττάρων.

5. **Ιχνοστοιχεία: Μαγνήσιο:** Παράγοντας σε ενζυμικές διαδικασίες, βοηθά την σύνθεση αμινοξέων(

πρωτεΐνες, κολλαγόνο,) και τον μεταβολισμό ασβεστίου, φωσφόρου, νατρίου. Εξισορροπεί την δράση στα αρνητικά φαινόμενα των επιφανειοδραστικών ουσιών στη δράση ενζύμων. Ενισχύει τους αμυντικούς μηχανισμούς του οργανισμού, αυξάνει τον μυϊκό τόνο και την λειτουργία των κυττάρων. Επίσης δρα κατά της αρτηριοσκλήρυνσης και της ψωρίασης.

6. **Κάλιο:** προκαλεί διούρηση και ρυθμίζει την περιεκτικότητα του οργανισμού σε νερό. Η επίδρασή του στην καρδιά είναι σημαντική. Είναι απαραίτητο για τη μυϊκή σύσπαση και τη νευρομυϊκή διεγερσιμότητα.
7. **Ασβέστιο:** ενισχύει τους ιστούς, μετριάζει τη διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης και έχει αντιαλλεργικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες.
8. **Σίδηρο:** έχει σημαντική αιμοποιητική και ανταναιμική δράση.
9. **Μαγγάνιο:** Σε περιπτώσεις αρθρικής προδιαθέσεως έχει δράση απευαισθητοποίησης και αντιαλλεργική.

Περιεκτικότητα σε Βιταμίνες ανά γραμμάριο

Ascorbic Acid (C)	0.7 meg
Analogue Cobalmin (B 12)	8.0 meg
Biotin	0.3 meg
Folic Acid	1.0 meg
Pantothanic Acid	6.8 meg
Provitamin A (Beta Carotene)	185 mg
Pyridoxine (B6)	11.1 meg
Niacin	0.1 meg
Riboflavin (B2)	57.3

Περιεκτικότητα σε Λιπαρά Οξέα εκατοστιαία ποσοστά λιπιδικού βάρους

Linoleic (18:2)	12.4 %
Linolenic 6, 9, 12 (18:3)	21.4 %
Oleic (18: 1)	5.0 %
Palmitic (16:0)	43.4 %
Palmitoleic (16:1)	9.7 %
Palmitolinoleic (16: 2)	Trace
Trace stearic (18: 0)	2.9 %

Cholesterol Zero (Μηδέν)

Αμινοξέα ανά γραμμάριο

Isoleucine	29 mg	Alanine	47 mg
Leucine	52 mg	Arginine	38 mg
Lysine	35 mg	Asparagine	47 mg
Methionine	7 mg	Aspartic Acid	7 mg
Phenylalamine	25 mg	Cystine	2 mg
Threonine	33 mg	Glutamine	78 mg
Tryptophan	7 mg	Glutamic Acid	4 mg
Valine	32 mg	Glycine	29 mg
		Histidine	9 mg
		Proline	29 mg
		Serine	29 mg
		Tyrosine	17 mg

Περιεκτικότητα σε Μέταλλα και άλλα στοιχεία

Boron	10.0 mg
Calcium	14.0 mg
Chlorine	464.0 mcg
Cobalt	2.0 mcg
Copper	4.0 mcg
Chromium	0.53 mcg
Flourine	38.0 mcg
Germanium	0.27 mcg
Iodine	0.53 mcg
Iron	350.7 mcg
Manganese	32.0 mcg
Magnesium	2.2 mg
Molybdenum	3.3 mcg
Nickel	5.3 mcg
Phosphorus	5.1 mg
Potassium	12.0 mcg
Selenium	0.67 mcg
Silicon	186.7 mcg
Sodium	2.7 mg
Tin	0.5 mcg
Titanium	23.3 mcg
Vanadium	2.7 mcg
Zinc	18.7 mcg

6.9 ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΩΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΦΥΚΩΝ

ΧΡΩΣΤΙΚΗ	Δινο- φύκη	Χρυσο- φύκη	Ξανθο- φύκη	Πρασινό- φύκη	Χλωροφύκη
Χλωροφύλλη (a,b,c)	+	+	+	+	+
Καροτίνη (α,β,γ)	+	+	+	+	+
Ξανθοφύλλες					
Φυκοξανθίνη		+	+		
Αλλοξανθίνη					
Μυξοξανθίνη					
Περιδινίνη	+				
Κροκοξανθίνη					
Λουτεΐνη				+))	+

+ Κύρια Χρωστική

+) Γενικά Απαντάται

7. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΦΥΚΟΥΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Το φύκος πολλές φορές έχει να αντιμετωπίσει μέσα στο θαλασσινό νερό ορισμένες δυσκολίες και προκλήσεις. Προκλήσεις που έχουν να κάνουν με αλλαγές των συνθηκών της θάλασσας, του εξωτερικού τους δηλαδή περιβάλλοντος. Για να μπορέσουν να αντεπεξέλθουν έχουν εξελιχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να προσαρμόζονται σε αυτές τις συνθήκες. Έτσι, λοιπόν, έχουν επινοήσει μηχανισμούς, ώστε να προφυλάσσονται και να διατηρούν τα εσωτερικά τους περιβάλλοντα τους σε κατάλληλα πλαίσια, ανεξάρτητα από το εξωτερικό τους περιβάλλον. Οι προκλήσεις που έχουν να αντιμετωπίσουν είναι η αλατότητα και η θερμοκρασία.

Αλατότητα: Ας καταλάβουμε πρώτα πως συμπεριφέρονται τα ιόντα και τα μόρια που περιέχονται στο θαλασσινό νερό και τους φυτικούς οργανισμούς.

Είναι γνωστό πως όταν τα μόρια συγκεντρωθούν σε ένα σημείο του διαλύματος, τείνουν να διασπαρθούν και να κινηθούν από περιοχές υψηλών συγκεντρώσεων σε περιοχές χαμηλών συγκεντρώσεων. Το φαινόμενο καλείται *διάχυση*.

Για παράδειγμα αν το εσωτερικό του κυττάρου του φύκου περιέχει λιγότερο νάτριο από ότι το θαλασσινό νερό, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το νάτριο να εισέλθει με διάχυση μέσα στο κύτταρο, αλλά και αντίστροφα. Το πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι το κύτταρο περιέχει και άλλα πολύτιμα μόρια, τα οποία εξαιτίας της υψηλής συγκέντρωσης τους τείνουν να βγουν στην θάλασσα.

Για να προφυλαχθεί το φύκος χρησιμοποιεί την κυτταρική του μεμβράνη ως φράγμα. Τέτοιο που μπλοκάρει το πέρασμα τους (οργανικά μόρια, ιόντα) στο θαλασσινό νερό. Ωστόσο εξαιτίας της ανάγκης του φύκου να ανταλλάσσει οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα με το εξωτερικό του περιβάλλον, η κυτταρική μεμβράνη γίνεται εκλεκτικά διαπερατή.

Από την άλλη πλευρά, εάν οι ουσίες μαζί και το νερό κατευθυνθούν μέσα στο κύτταρο, θα έχει ως αποτέλεσμα το φύκος να διογκωθεί ή στην αντίθετη περίπτωση να συρρικνωθεί, εξαιτίας του ότι το κύτταρο θα χάνει νερό. Η διάχυση του νερού (από περιοχές υψηλής σε περιοχές χαμηλής συγκέντρωσης) είναι γνωστή ως *όσμωση*. Τα φύκια έχουν την ικανότητα να προσαρμόζονται σε προβλήματα διατήρησης της κατάλληλης ισορροπίας του νερού και των αλάτων. Ένας τρόπος προφύλαξης είναι το γεγονός ότι τα φύκη διαθέτουν ένα σχετικά δύσκαμπτο

κυτταρικό τοίχωμα που αποτρέπει την διόγκωση των κυττάρων τους από το νερό που εισέρχεται εξαιτίας της όσμωσης.

Θερμοκρασία: Ένας οργανισμός όπως το φύκος, μπορεί να επηρεαστεί έντονα από την θερμοκρασία. Οι μεταβολικές αντιδράσεις του φύκου γίνονται πιο γρήγορα σε υψηλές θερμοκρασίες και επιβραδύνονται δραματικά καθώς η θερμοκρασία μειώνεται. Ωστόσο, οπωσδήποτε σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ο μεταβολισμός δεν λειτουργεί σωστά.

Όλα τα θαλάσσια φυτά και επομένως τα φύκη είναι εξώθερμα ή ποικιλόθερμα ή αυτό που πολύ συχνά αναφέρεται ως ψυχρόαιμα. Καθώς η θερμοκρασία του περιβάλλοντος του νερού αυξάνεται ή ελαττώνεται, το ίδιο κάνει και η θερμοκρασία του σώματος του φύκου και επομένως ο μεταβολικός ρυθμός του. Πολλοί μεταβολικοί ρυθμοί μπορούν να γίνουν πολύ βραδείς σε ασυνήθιστα ψυχρά νερά.

Πέρα από τις προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει το φύκος μέσα στην θάλασσα, μία άλλη πρόκληση ή καλύτερα μεγάλος κίνδυνος είναι ότι πολλές φορές βρίσκεται αντιμέτωπο με ένα ιδιαίτερο φαινόμενο, γνωστό ως τεχνητός ευτροφισμός.

7.1 ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ

Η υψηλή οργανική ρύπανση προερχόμενη από την διοχέτευση μεγάλων ποσοτήτων οργανικής ύλης είναι δυνατόν να προκαλέσει τον τεχνητό ευτροφισμό.



Από την αποσύνθεση των νεκρών οργανικών ουσιών ελευθερώνονται άφθονα θρεπτικά άλατα του φωσφόρου και του αζώτου τα οποία προκαλούν χαρακτηριστικές πληθυσμιακές εξάρσεις, γνωστές ως ανθήσεις του φυτοπλαγκτού. Επίσης, οι πληθυσμοί των μακροφυκών παρουσιάζουν ανάλογες εξάρσεις. Το φαινόμενο αυτό είναι συχνό και σε κλειστές θαλάσσιες περιοχές, οι οποίες δέχονται μεγάλα ποσά αστικών αποβλήτων, γεωργικών

λιπασμάτων, περιττωμάτων κτηνοτροφικών μονάδων αλλά και εντατικοποιημένες καλλιέργειες υδρόβιων οργανισμών. Τέτοιες καταστάσεις ευτροφισμού, εμφανίστηκαν πολύ πρόσφατα στην Αδριατική παρά τις εκβολές του Πάδου ποταμού.

Μερικά χαρακτηριστικά του τεχνητού ευτροφισμού αποτρέπονται σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό ανάλογα με τον

βαθμό της επεξεργασίας των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων, η οποία βέβαια επεκτείνεται όσο επιδεινώνεται το πρόβλημα της ρύπανσης γενικότερα. Στο πρωτογενές στάδιο της επεξεργασίας των αποβλήτων, γίνεται έντονος αερισμός σε μεγάλες δεξαμενές και έτσι επιταχύνεται πολύ η αποσύνθεση της νεκρής ύλης. Το μεγαλύτερο μέρος του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, ωστόσο στα προϊόντα κατεργασίας παραμένουν μεγάλες ποσότητες ανόργανων θρεπτικών αλάτων του φωσφόρου και αζώτου. Τα ημικατεργασμένα απόβλητα του πρώτου σταδίου είναι στην πραγματικότητα πλούσια λιπάσματα που ευνοούν την αύξηση του φυτοπλαγκτού, των μακροφυκών και των σπερματοφύτων που φύονται στην περιφέρεια των λιμνών.



Η υπερπαραγωγή ορισμένων φυκών(κυρίως νηματοειδούς τύπου) τα οποία επιπλέουν στην επιφάνεια του νερού, δημιουργεί πολύ δυσμενείς επιπτώσεις που επηρεάζουν τη γενική οικολογική ισορροπία των λιμναίων οικοσυστημάτων ενώ από πρακτικής πλευράς συρρικνώνεται σημαντικά η ιχθυοπαραγωγή.

Κατά την διάρκεια του τεχνητού ευτροφισμού παρατηρούνται τα εξής: Η διαύγεια του νερού μειώνεται δραστικά και η διείσδυση του φωτός συχνά περιορίζεται σε ελάχιστα εκατοστόμετρα βάθους. Το οξυγόνο που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση διαφεύγει ουσιαστικά στην ατμόσφαιρα ενώ με το έντονο ηλιακό φως στην επιφάνεια του νερού απονεκρώνονται τα επιπλέοντα φύκη και η αποσύνθεσή τους σε μεγαλύτερα βάθη επιτείνει ακόμη περισσότερο την ανεπάρκεια οξυγόνου. Τα είδη του φυτοπλαγκτού που ευνοούνται υπέρμετρα από τον τεχνητό ευτροφισμό δεν είναι η κατάλληλη τροφή για το ζωοπλαγκτόν. Συνεπώς, η Θήρευση που είναι τόσο απαραίτητη για τη σταθερότητα των φυσικών βιοκοινωνιών, είναι ασήμαντη στη βάση των τροφικών αλυσίδων σε περιπτώσεις τεχνητού ευτροφισμού.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως η μεγάλη μείωση του οξυγόνου, οι τοξίνες που ελευθερώνονται από ορισμένους φυτοπλαγκτονικούς οργανισμούς και η ακαταλληλότητα ως τροφής ζωικών οργανισμών, έχουν ως συνέπεια μαζικούς θανάτους ιχθύων, ιδιαίτερα σε ορισμένες εποχές του έτους, εξαιτίας και της επιρροής της θερμοκρασίας.

8. ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥΣ

Η σημασία των φυκών

Τα φύκη σύμφωνα με έρευνες αρχαίων-γεωλόγων και γεωπόνων υπάρχουν στον πλανήτη μας πριν από την εμφάνιση



του ανθρώπου. Τα φύκη είναι φυτά υδρόβια, τραβούν θρεπτικά συστατικά από την θάλασσα μέσω της οσμωτικής πίεσης, παράγουν το 70% του οξυγόνου στη γη και κατασκευάζουν χλωροφύλλη.

Τα φύκια θαλάσσης ειδικότερα, αναπτύσσονται σε περιβάλλον με δύσκολες καταστάσεις όπως ρεύματα, αλμύρα και ποικίλες αλλαγές. Επομένως έχουν αναγκαστεί να αναπτύξουν στο πέρασμα του χρόνου ειδικούς αμυντικούς μηχανισμούς

όπως η σύνθεση βιταμινών, ενζύμων και πολυσακχαριτών.

Μεγαλώνουν χωρίς λιπάσματα, εντομοκτόνα ή γενετική παραποίηση. Μη έχοντας καθόλου ρίζες πρέπει να συλλαμβάνουν και να ακινητοποιούν τα ενεργά στοιχεία της θάλασσας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε σύγκριση με τα φυτά της ξηράς, τα φύκια να έχουν πλουσιότερο περιεχόμενο.

Η σημασία όλων αυτών για τον άνθρωπο είναι ότι τα φύκη όπως και το θαλασσινό νερό, είναι παρόμοια με το πλάσμα του αίματος του ανθρώπου. Το 1987 ο Γάλλος Κεντόν απέδειξε ότι τα ανθρώπινα λευκά αιμοσφαίρια εξακολουθούν να αναπαράγονται μέσα στο θαλασσινό νερό. Για αυτό λοιπόν η χρήση φυκιών είναι πολύ διαδεδομένη σε πολλούς τομείς της ζωής του ανθρώπου.

➤ Ποια φύκη είναι κατάλληλα για χρήση;

Μπορεί εύκολα να γίνει κατανοητό πως δεν είναι όλα τα φύκη κατάλληλα για χρήση, η επιλογή τους γίνεται βάση της ποιότητάς τους. Συγκεκριμένα η ποιότητα των φυκών εξαρτάται:

- 1) από τον τρόπο συλλογής
- 2) από την τεχνική τους επεξεργασία.

Τα κακής ποιότητας είναι τα φύκη που ξεβράζονται στις ακτές και αυτά που κόβονται από τους βράχους με το χέρι και χρησιμοποιούνται στην ενίσχυση της γεωργίας.

Τα καλής ποιότητας φύκη είναι αυτά που συλλέγονται από δύτες ειδικών πλοίων με ειδική άδεια για την συγκεκριμένη εργασία.

Ιστορία και χρήσεις:

Οι εκπληκτικές επιδράσεις των φυκιών είναι γνωστές σε πολλούς λαούς από τους αρχαίους χρόνους. Στην Ιαπωνία όπου καλλιεργούνται εδώ και αιώνες και στην Κίνα, τα φύκια χρησιμοποιούνται στην καθημερινή διατροφή. Στον Βόρειο Πόλο, αποτελούν ένα σημαντικό συμπλήρωμα της διατροφής των Εσκιμώων.

Στην Ευρώπη, η πρώτη εφαρμογή των φυκιών, σε μορφή πούδρας ξεκίνησε από την βιομηχανία γυαλικών στο τέλος του δέκατου έβδομου αιώνα στη Γαλλία όπου συνέχισε μέχρι την επανάσταση.

Τότε η ανακάλυψη των ευεργετικών αποτελεσμάτων του ιωδίου οδήγησε στη δημιουργία εργαστηρίων εξαγωγής ιωδίου, το οποίο περιέχουν τα φύκια σε μεγάλες ποσότητες.

Στον εικοστό αιώνα, τα φύκια χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των κολλοειδών, τα οποία περιέχονται σε ελάχιστη ποσότητα στα χαρτικά, σε ρούχα, σε είδη διατροφής καθώς και στη βιομηχανία λιπασμάτων.



Udotea petiolata



Dictyopterus membranacea

ΦΥΚΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Η καλλιέργεια των φυκών είναι γνωστή κυρίως στην Ιαπωνία. Εκεί



καλλιεργείται το φύκος *Gelidium* για το Άγαρ-άγαρ. Η καλλιέργεια του είναι πολύ συχνή καθώς μέσω αυτής καλλιεργούνται βακτήρια και χρησιμοποιούνται αργότερα σε φάρμακα και καλλυντικά. Επίσης καλλιεργούνται την *Porphyra*, *Macrocystis* για ζελέδες και άλλα προϊόντα, ενώ άλλα συλλέγονται και χρησιμοποιούνται σαν πλούσια λιπάσματα στην γεωργία. Τα φύκη καλλιεργούνται ακόμη για ένα λόγο, γιατί σε συνδυασμό με βακτήρια χρησιμοποιούνται

τελευταία στην επεξεργασία οικιακών αποβλήτων. Συγκεκριμένα τα φύκη δίνουν οξυγόνο, ενώ τα βακτήρια διασπούν την οργανική ύλη. Απαραίτητη προϋπόθεση για τις τεχνικές καλλιέργειες είναι η ύπαρξη νερού. Για αυτόν τον λόγο ειδικοί τεχνίτες επιλέγουν την κατάλληλη περιοχή και σχηματίζουν μέσα σε δεξαμενές νερού, τεχνητές λίμνες, ικανές να καλλιεργήσουν όσο το δυνατόν καλύτερης ποιότητας φύκια.

Η συγκομιδή των φυκιών

Η Βρετάνη είναι στην Ευρώπη, η κύρια περιοχή όπου πραγματοποιείται το μάζεμα των φυκιών. Άλλωστε ο πληθυσμός της περιοχής τα εκμεταλλεύονταν για ανάγκες όπως θέρμανση, λιπάσματα, διατροφή. Σήμερα οι εφαρμογές των φυκιών καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα: Γεωργία,

Υπάρχουν δύο είδη μαζέματος των φυκιών, είτε το ψάρεμα στο πόδι, είτε το κανονικό ψάρεμα στην θάλασσα, στους κάμπους των φυκιών. Το ψάρεμα στο πόδι αφορά τα φύκια που χρησιμοποιούνται σε βιομηχανικές εφαρμογές.

Στα βαθιά νερά κάθε συγκομιδή βγάζει περίπου 8 έως 12 τόνους φύκη, πλούσια σε βιταμίνες, μέταλλα, θρεπτικές ουσίες και πολυσακχαρίδια.



Το μεγαλύτερο μέρος παραγωγής της Βρετάνης γίνεται στη θάλασσα όπου εκμεταλλεύονται εκτάσεις φυκιών σε βάθος δύο μέτρων. Πρόκειται για τα *laminaria digitata*, καφέ φύκια, τα οποία οι παραδοσιακοί ψαράδες ανασύρουν από το βυθό με τη βοήθεια ενός μηχανικού περιστρεφόμενου χεριού που βρίσκεται στο κέντρο του σκάφους. Η συγκομιδή του συγκεκριμένου είδους γίνεται από το Μάιο έως και τον Οκτώβριο και πλαισιώνεται από αυστηρούς κανόνες. Ο επαγγελματικός στόλος παράγει από το 1998, 50.000 τόνους *laminaria digitata* κάθε χρόνο και τα στέλνει σε δύο εργοστάσια, διαδικασία που απασχολεί 200 άτομα. Σημειώνεται ότι ένα σκάφος μαζεύει περίπου 2 τόνους φυκιών σε ένα εξάωρο, δηλαδή μια μέρα στην θάλασσα.

Γενικά η συλλογή των φυκών γίνεται την άνοιξη, διότι τότε βρίσκονται σε πλήρη βιολογική δραστηριότητα και σε τόπους καλής οξυγόνωσης λόγω ρευμάτων. Ανάλογα με την τελική τους χρήση μετά την συλλογή υφίστανται διάφορες επεξεργασίες, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή φαρμάκων, στην διατροφή, στην Κοσμητολογία, στην ενίσχυση της Γεωργίας και στην διευκόλυνση της βιομηχανίας.



8.1 ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑ



Σήμερα ο τομέας της κοσμητολογίας σημειώνει σημαντικές προόδους σε προϊόντα προερχόμενα από τον θαυμαστό κόσμο της φύσης και συγκεκριμένα της θάλασσας. Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα των κοσμητολόγων είναι η ικανότητά τους να μεταφέρουν τα φύκη και τις ιδιότητές τους στα καλλυντικά προϊόντα. Τα φύκη έχουν εκπληκτικές ιδιότητες και χρησιμοποιούνται στα προϊόντα

σώματος και προσώπου.

Εφόσον λοιπόν γίνει η συγκομιδή των φυκιών, αποξηραίνονται σε ένα διάστημα τριών ημερών και στην συνέχεια μικροιονίζονται σε ειδικό εργοστάσιο. Αποτελούν πλέον πρώτη ύλη για την κοσμητολογία.

ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο καλύτερος τρόπος επεξεργασίας των φυκιών είναι:

- 1) Η **λυοφίληση**. Φρέσκα φύκια καταψύχονται στους 20 έως 45 βαθμούς Κελσίου για να αφυδατωθούν. Έπειτα κονιοποιείται σε διάφορα μεγέθη. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει την διατήρηση των δραστικών συστατικών που περιέχουν για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- 2) **Στέγνωμα φυκών**. Έπειτα από το στέγνωμα στην άμμο συνεχίζεται το στέγνωμα σε ειδικό φούρνο σε χαμηλή θερμοκρασία. Κονιοποιούνται και μικροδιασπώνται. Αυτός ο τρόπος δεν μπορεί να καθαρίσει καλά τα φύκη από την άμμο και δεν διατηρεί τα δραστικά συστατικά.

➤ Σε ποιες μορφές υπάρχουν;

Στην αγορά μπορεί κανείς να επωφεληθείτων ιδιοτήτων τους πολύ εύκολα, καθώς αυτά βρίσκονται σε διάφορες μορφές:

Υπάρχουν:

A) σε έτοιμα καλλυντικά σκευάσματα όπου υπάρχουν προσμίξεις φυκιών ανάμεσα σε άλλες, συμβατές με αυτά, ουσίες που αφορούν την περιποίηση προσώπου και σώματος.

(κρέμες, ζελέ, σκόνη, μάσκα, ρευστή μορφή, κορτινοποιημένα και σε μορφή λαδιού).

B) ως συμπληρώματα διατροφής (σε μορφή κάψουλας).



Με την κατάλληλη επιλογή φύκους μπορούν να παρασκευαστούν πολυάριθμα προϊόντα, τα ενεργά συστατικά των οποίων παραμένουν αναλλοίωτα και είναι έτοιμα να προσφέρουν στον καταναλωτή τις ευεργετικές επιδράσεις του.

Μια σημαντική ιδιότητα των φυκών στην κοσμητολογία, είναι η ικανότητα τους να χρησιμοποιούνται (όπως και άλλα βότανα) ως ουσίες-φορείς. Περιέχονται για παράδειγμα σε προϊόντα αντικυτταριδικά, ώστε να είναι ευκολότερη η διείσδυση των ουσιών στον οργανισμό, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να διαλυθούν.

Ωστόσο τα φύκη στην κοσμητολογία και διατροφή μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως εξής:

Σημασία της Αλγίνης: Τα φύκη και συγκεκριμένα τα μακροφύκη παράγουν αρκετούς τύπους χημικών ενώσεων, που μοιάζουν με το άμυλο και ονομάζονται **φυκοκολλοειδή**, που χρησιμοποιούνται για τροφή και για την παραγωγή διάφορων προϊόντων. Αυτά τα φυκοκολλοειδή είναι πολύτιμα, εξαιτίας της ικανότητας τους να σχηματίζουν παχύρρευστα αιωρήματα ή κολλοειδή πήγματα, ακόμα και σε χαμηλές συγκεντρώσεις.



Ένα σημαντικό φυκοκολλοειδές, η **αλγίνη** (η οποία αποτελείται από αλγινικό οξύ και αλγινικά άλατα), χρησιμοποιείται εκτεταμένα ως σταθεροποιητής και γαλακτοματοποιητής, στην παρασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων (η αλγίνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην αρτοποιία). Η ικανότητα της ως σταθεροποιητής και γαλακτοματοποιητής, επιτρέπει τη χρήση της σε φαρμακευτικά και χημικά παρασκευάσματα, καθώς επίσης και

στην κατασκευή ποικίλων προϊόντων, από σαμπουάν και αφρούς ξυρίσματος μέχρι πλαστικά και εντομοκτόνα.

Η αλγίνη χρησιμοποιείται και στην κατασκευή ελαστικών, χαρτιού, χρωμάτων και καλλυντικών. Μια από τις μεγαλύτερες εφαρμογές της είναι στην βιομηχανία υφασμάτων- η αλγίνη κάνει πιο πυκνή την κόλλα εκτύπωσης και πιο έντονα τα τυπώματα.

Η κυριότερη πηγή αλγίνης είναι η τεράστια κέλπια *Macrocystis*. Η δυτική ακτή της εύκρατης Βόρειας Αμερικής, και ιδιαίτερα στην Καλιφόρνια, είναι ο τόπος όπου συναντούνται εκτεταμένα δάση των κελπιών, κάνοντας τον έτσι τόπο παραγωγής της αλγίνης.

Η πολιτεία της Καλιφόρνιας εκμεταλλεύεται τα δάση αυτά με τεράστιες φορηγίδες, εξοπλισμένες με περιστρεφόμενες λεπίδες που κόβουν και συλλέγουν τους στύπους, (από βάθος 1-2 m κάτω από την επιφάνεια του νερού), οι στύποι αναπτύσσονται ξανά με γρήγορο ρυθμό. Επίσης, σημαντική πηγή αλγίνης είναι η *Laminaria*, άλλο ένα φαιόφυκος που συλλέγεται στον Βόρειο Ατλαντικό.

Ένα δεύτερο φυκοκολλοειδές, η **καραγενίνη**, βγαίνει από τα ερυθροφύκη, όπως το *Chondrus*, στον Βόρειο Ατλαντικό και το *Eucheuma* στους τροπικούς

Πολλά είδη του *Eucheuma* καλλιεργούνται εκτεταμένα στις Φιλιππίνες, η **καραγενίνη** είναι ιδιαίτερα πολύτιμη ως γαλακτοματοποιητής στην παρασκευή διάφορων προϊόντων. Τέλος, ένα ακόμη φυκοκολλοειδές, το **άγαρ**, εκχαιρίζεται από μακροφύκη και έχει την ικανότητα να σχηματίζει πηκτώματα.

➤ Ποιες είναι οι δραστικές ουσίες των φυκών και τι προσφέρουν στο δέρμα;

- 1) **Τα Αμινοξέα.** Η αργινίνη (μειώνει την πείνα, επουλώνει πληγές), η ασπασαγανίνη- αφυδατώνει, η κυστίνη- σταθεροποιεί τον συνδετικό ιστό, η λυσίνη διεγείρει τον μεταβολισμό του λίπους, η μεθιονίνη δυναμώνει τα μαλλιά και επιταχύνει την αποικοδόμηση του λίπους.
- 2) **Βιταμίνες.** Σημαντικότερες για την αισθητική είναι η Α, (Β καροτίνη ενεργοποιεί και προστατεύει τα κύτταρα).
Β2 ριβοφλαβίνη-επουλώνει
Β5 παντοθενικά οξέα- αντιφλεγμονώδες, ρυθμίζει τον μεταβολισμό
Τέλος, η βιταμίνη Ε έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες και δυναμώνει τις κυτταρικές μεμβράνες.
- 3) **Ιχνοστοιχεία.** Σημαντικότερα είναι το **ιώδιο**(ορμόνη του θυρεοειδούς που ενεργοποιεί την οξυγόνωση των κυττάρων και δρα κατά των μικροβίων.

Ο **σίδηρος** που περιέχουν τα φύκια, είναι αντιοξειδωτικός και βοηθάει το σύστημα δημιουργίας του αίματος.

Το **πυρίτιο** σταθεροποιεί τους ιστούς, το **σελήνιο** προστατεύει τις ελεύθερες ρίζες. Τέλος, ο **ψευδάργυρος** επουλώνει πληγές και προστατεύει το ανοσοποιητικό σύστημα.

- 4) **Carrageen**. Έχει υδρόφιλες ιδιότητες, συνδέεται με πρωτεϊνικές ίνες και προστατεύει το δέρμα και τα μαλλιά.
- 5) **Λαμινάρια**. Ανασταλτική ουσία
- 6) **Λιπώδη οξέα**. Ακόρεστα κατά της οξείδωσης με μεγάλη διάρκεια.
- 7) **Μαννίτης**. Ενυδατικός παράγοντας, εμποδίζει βακτήρια και μύκητες.
- 8) **Μεταλλικές ουσίες**, Νάτριο-Κάλιο-Χλώριο(ηλεκτρολύτες): Ενεργοποιούν την όσμωση. Το ασβέστιο δυναμώνει τα οστά και τις κυτταρικές μεμβράνες. Το μαγνήσιο μεταβολίζει (γλυκόζη-λίπος-λεύκωμα). Ο φώσφορος ενισχύει τη δόμηση κυτταρικών μεμβρανών. Το θείο φτιάχνει συνδετικό ιστό, κολλαγόνο και έχει αντιβακτηριακή δράση.
- 9) **Οξέα φυκών**. Δίνουν υγρασία, ενυδατώνουν και δημιουργούν προστατευτικό φιλμ στο δέρμα.
- 10) **Οξέα Γλυκουρόνης**: Διεγείρουν τη δημιουργία λιπιδίων στο δέρμα.
- 11) **Πολυφαινόλη**: Αντιοξειδωτικό- αντιφλεγμονώδες κατά των ελεύθερων ριζών.
- 12) **Φυνικικό άλας ασβεστίου**: χρήσιμο αιμοστατικό.
- 13) **Φυκοερυθρίνη**: Συναντάται σε μπλε και κόκκινα φύκια και είναι χρωστική ουσία.



8.2 ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ



Η σημασία των φυκών στην Ιατρική αποδεικνύει πως η φύση και ο εκπληκτικός πλούτος που αυτή εμπεριέχει αποτελεί ένα σημαντικό « όπλο» στα χέρια των ειδικών ιατρών, για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών που απειλούν τον άνθρωπο.

Τα φύκη ποιοτικά πλούσια σε ζωτικά συστατικά, εμπεριέχουν και όλες τις βιταμίνες που χρειάζεται ο οργανισμός για την εκπλήρωση των λειτουργιών του. Ωστόσο, οι θεραπευτικές ιδιότητες των φυκών στο κλάδο της Ιατρικής, έχουν να κάνουν με την πρόληψή τους, εσωτερικά δια μέσου της τροφής και όχι τόσο στην χορήγηση φαρμακευτικών σκευασμάτων. Από διάφορες μελέτες που έχουν γίνει διαπιστώνεται η αποτελεσματικότητα των φυκών στην θεραπεία ασθενειών, η οποία οφείλεται στις παρακάτω ιδιότητες τους:

Εσωτερικές και εξωτερικές ευεργεσίες των φυκιών

- ✓ Ρυθμίζουν την κυκλοφορία του αίματος.
- ✓ Βελτιώνουν την λειτουργία του καρδιακού συστήματος, του παγκρέατος, του ήπατος.
- ✓ Βελτιώνουν τον μεταβολισμό και την οξυγόνωση των ιστών
- ✓ Δυναμώνουν την φυσική αντίσταση του οργανισμού.
- ✓ Έχουν αντιρρευματικές, επουλωτικές και αντιφλεγμονώδεις αντιοιδηματικές ιδιότητες.
- ✓ Ωφέλιμη τροφή σε περιπτώσεις αρτηριοσκλήρυνσης, πνευματικής κόπωσης, γαστρεντερικών προβλημάτων, αλλεργίας, αναπνευστικών προβλημάτων, νευρικών καταθλίψεων και παχυσαρκίας.

Ο κλάδος της φαρμακοβιομηχανίας δεν μένει αμέτοχος, έρευνες γίνονται ακόμη και σήμερα και σίγουρα τα οφέλη των ερευνών αυτών θα είναι πολλά και θα διευρύνουν ακόμη περισσότερο τις γνώσεις μας για την χρήση των φυκιών στα φάρμακα.

Πολλές φορές διατροφολόγοι, διαιτολόγοι και ειδικοί ιατροί συνιστούν στους πελάτες την πρόληψη φυκιών για την αντιμετώπιση ασθενειών όπως:

- 1) ψυχικές ασθένειες
- 2) καρδιακές και εγκεφαλικές παθήσεις
- 3) αρθρίτιδες
- 4) αλλεργίες
- 5) υπερβολικό σωματικό βάρος
- 6) ψωρίαση
- 7) ρευματοπάθειες
- 8) διαταραχές του μεταβολισμού.

Οι ασθένειες αυτές συνεχώς αυξάνονται και αναζητούνται τρόποι αντιμετώπισης τους. Ωστόσο, η ανακάλυψη των φύκιων και οι θεραπευτικές τους ιδιότητες δεν αποτελούν μόνη λύση για την αντιμετώπιση των διαταραχών αυτών, αλλά σε συνδυασμό και με άλλες θεραπείες μπορούν να συνδράμουν στην αντιμετώπιση και την εξυγίανση του ανθρώπου.

8.3 ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΣΤΗΝ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ

Στην αισθητική, τα φύκια αποτελούν πηγή ανανέωσης, ομορφιάς και υγείας, στοιχεία ήδη γνωστά από την αρχαία Ελλάδα. Τα καλλυντικά με βάση τα φύκια δεν είναι καινούρια εφεύρεση. Οι Ελληνίδες, Ρωμαίες, Αιγύπτειες, έκαναν ιαματικά λουτρά στα οποία έριχναν φύκια και θαλασσινό νερό. Με τον τρόπο αυτό αποτοξίνωναν, ανανέωναν τον οργανισμό τους και συγχρόνως φρόντιζαν την επιδερμίδα τους.



Ο τομέας της Αισθητικής συνεχώς εξελίσσεται και πλησιάζει πιο κοντά στις ιδιαίτερες ανάγκες του ανθρώπου. Σήμερα οι περιποιήσεις με βάση τα φύκια γνωρίζουν μεγάλη επιτυχία και αυτό οφείλεται στις εξαιρετικές τους ιδιότητες.

Χρησιμοποιούνται ως θεραπευτικά προϊόντα σε περιποιήσεις τόσο του σώματος όσο και του προσώπου.

8.3.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΦΥΚΩΝ

Τα φύκια έχουν εξαιρετικές και θεραπευτικές ιδιότητες , για αυτό και χρησιμοποιούνται στις αισθητικές περιποιήσεις. Συνοπτικά αναφέρονται οι παρακάτω ιδιότητες:

- ✓ Ενυδατικές
- ✓ Αναπλαστικές
- ✓ Καθαριστικές
- ✓ Απισχναντικές
- ✓ Αποτοξινώνουν
- ✓ Βελτιώνουν την αιματική κυκλοφορία
- ✓ Χαλαρώνουν τον οργανισμό.

Τα φύκια συγκεντρώνουν μέσα στους ιστούς με όσμωση όλες τις ορυκτές ουσίες που βρίσκονται μέσα στο θαλασσινό νερό. Περιέχουν όλα εκείνα τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για τον οργανισμό του ανθρώπου.

Ο τύπος που ασχολείται με την ομορφιά και οι βιομηχανίες ειδών δερματολογικής φροντίδας ανακάλυψαν τα ευεργετικά αποτελέσματα των φυκών. Είδαν ότι τα φύκη χαρίζουν στον άνθρωπο υγεία πνευματική διαύγεια και ενέργεια. Έτσι δημιούργησαν σειρές καταπληκτικών προϊόντων για την περιποίηση προσώπου και σώματος καθώς και διατροφής.



Μετά από ένα καλό ιστορικό και κατάλληλη αντιμετώπιση της κάθε πελάτισσας ξεχωριστά, η μεγάλη γκάμα προϊόντων με φύκια που κυμαίνεται από μικρές σειρές προϊόντων μέχρι λουτρά και διατροφικά συμπληρώματα δίνει δυνατότητες να προσφέρουμε στην πελάτισσα ένα άριστο καινοτομικό αλλά πάνω από όλα ευεργετικό πρόγραμμα.

➤ Με ποιόν τρόπο μεταδίδεται η ενέργεια των φυκιών;

Ο πλούτος αυτών των συστατικών προστατεύεται από κυτταρικά τοιχώματα τα οποία δεν αφήνουν να διαχέεται παρά μια ελάχιστη αναλογία ιόντων ή οργανικών ουσιών προς τα έξω.

Για να υπάρξει πρόσβαση στο σύνολο των συστατικών, πρέπει να διασπαστούν τα κυτταρικά τοιχώματα προκαλώντας ένα μικρό ρήγμα στο φύκι. Μόνο με αυτόν τον τρόπο τα φύκια θα απελευθερώσουν τις ευεργετικές θεραπευτικές τους ενέργειες.

Μετά από ειδικές μελέτες και ερευνητικές διαδικασίες αποδείχτηκε πως τα φύκια μπορούν να θεραπεύσουν ή καλύτερα να βοηθήσουν την θεραπεία διάφορων διαταραχών του ανθρώπου. Στον τομέα της αισθητικής τα φύκια κατέχουν μια ιδιαίτερη θέση καθώς η χρήση τους είναι πολύ συχνή στις περιποιήσεις.

Εφαρμογές των φυκιών:

1. Παχυσαρκία
2. Κυτταρίτιδα
3. Ρυτίδες
4. Ενυδατώσεις προσώπου και σώματος
5. Προβλήματα φλεβικής ανεπάρκειας(με επιφύλαξη)
6. Προβλήματα ακμής(με επιφύλαξη)
7. Σε καταπονεμένους μυϊκούς ιστούς

Φύκη που χρησιμοποιούνται περισσότερο στην Αισθητική:

A) ΚΑΦΕ ΦΥΚΙΑ: Τα πιο διαδεδομένα είναι τα είδη Fucus και Ascophyllum. Πλούσια σε σίδηρο, σελήνιο και βιταμίνες A και B3. Περιέχει πεπτίδια που βοηθάνε στην παραγωγή κολλαγόνου και ελαστίνης. Οι αλυσίδες τους συμπληρώνονται από αμινοξέα, πρωτεΐνες. Το ένζυμο φυτίνη που περιέχουν, διεγείρει τους ιδρωτοποιούς αδένες και βοηθάει στην εφίδρωση.

Τα καφέ φύκια έχουν τις εξής ενέργειες:

- 1) Ενεργοποιούν την κυκλοφορία του αίματος
- 2) Ενεργοποιούν τον μεταβολισμό των κυττάρων. Δρουν στις αποθήκες του λίπους.

B) ΚΟΚΚΙΝΑ ΦΥΚΙΑ: (θαλάσσια λειχήνα και λιθοθάμνη)

Περιέχουν χλωροφύλλη, άλφα και βήτα καροτίνη, λουτεΐνη, φυκοξανθίνη, Zeaxanthine, taraxantin. Οι πολυσακχαρίτες είναι άφθονοι και αποτελούν κατά μέσο όρο 30 με 70% του στεγνού βάρους από το θαλλό. Πλούσιο σε πολυακόρεστα οξέα

«arachidonic» οξύ, γίνεται προάγγελος των προσταγλανδινών και φωσφολιπιδίων. Τα κόκκινα φύκια:

- 1) Προσφέρουν ενυδάτωση
- 2) Ιδανικά για ευαίσθητα δέρματα.
- 3) Έχουν ιδιότητες: θρεπτικές, μαλακτικές και απαλυντικές.

Γ) ΜΠΛΕ ΦΥΚΙΑ: Το πιο γνωστό είδος της κατηγορίας είναι οι SPIRULINES. Τα φύκη αυτά βρίσκονται σε κάποιες λίμνες της Καλιφόρνιας και του Μεξικού. Περιέχουν πρωτεΐνες, βιταμίνες B12, Β καροτίνη και βιταμίνη Ε.

Προκαλούν:

- 1) Ανανέωση των ιστών
- 2) Ενεργοποίηση της επιδερμίδας.

Δ) ΦΥΚΙΑ LAMINAIRES: Πλούσια σε βιταμίνες, αμινοξέα, φυτοορμόνες, ιχνοστοιχεία και κυρίως ιώδιο (ρυθμίζει τον μεταβολισμό).

Περιέχουν επίσης τρεις κατηγορίες ολιγοστοιχείων, η καθεμιά προσφέρει και την ανάλογη δράση. Έτσι έχουμε:

Φώσφορος: Προσφέρει ενέργεια, βοηθά στην αποθήκευση ενέργειας και την χρησιμοποίηση της από τα κύτταρα.

Μαγνήσιο: Ενεργοποιεί τον σχηματισμό αμινοξέων και τη σύνθεση DNA. Έχει δράση αναδομητική και συσφικτική.

Ιώδιο: Ενεργοποιεί τον μεταβολισμό των κυττάρων και αποβάλλει άχρηστες ουσίες του οργανισμού. Έχει απισναντική δράση και έτσι μπορούν τα φύκη αυτά να χρησιμοποιηθούν σε θεραπείες αδυνατίσματος.

Ε) ΦΥΚΙΑ ULVE: Γνωστό ως Μαρούλι της θάλασσας. Βρίσκονται στα βράχια των ακτών. Περιέχουν βιταμίνη Ε, σίδηρο και ψευδάργυρο. Συμβάλλουν κυρίως σύσφιξη των ιστών, βελτιώνουν την μικροκυκλοφορία. Γενικά συμβάλλουν στην εξυγίανση και στην ελαστικότητα του δέρματος.



Η αποτελεσματικότητα της χρήσης των φυκιών στην αισθητική εξαρτάται από τέσσερις προϋποθέσεις:

A) την περιεκτικότητα των δραστικών συστατικών (σημαντική η χρήση του *laminaria digitata*, του πιο πλούσιου σε ολιγοστοιχεία).

B) την έκταση της επιφάνειας ανταλλαγής ουσιών του σώματος.

- Γ) τον χρόνο εφαρμογής (15 με 20 λεπτά)
Δ) Τέλος, την επανάληψη των περιτυλιγμάτων κατά μικρά χρονικά διαστήματα.

8.3.2 ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΥΚΙΩΝ

Η δράση τους στηρίζεται στο φαινόμενο της **όσμωσης** που δημιουργείται μεταξύ του σώματος και του θαλασσινού νερού. Έχει αποδειχτεί πως μεταξύ του νερού της θάλασσας και των υγρών του σώματος (λέμφος, πλάσμα αίματος κτλ) υπάρχει αναλογία. Το θαλασσινό νερό περιέχει τα ίδια συστατικά με τον ανθρώπινο οργανισμό, αλλά πιο συμπυκνωμένα.

Τα φύκια δρουν κάτω από την επίδραση 2 παραγόντων:

- A. του **θερμικού (ή ψυχρού)** και
- B. του χημικού παράγοντα

Θερμικός παράγοντας (υπέρυθρες ακτινοβολίες και θερμαινόμενες κουβέρτες).



Είναι γνωστό ότι μετά την αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος παράγονται στο εσωτερικό των ιστών πολλές αλληλοεξαρτώμενες αντιδράσεις: Υπεραιμία (δραστηριοποίηση της κυκλοφορίας), εφίδρωση (αύξηση της λειτουργίας των ιδρωτοποιών αδένων) και διαστολή των πόρων της επιδερμίδας, αύξηση του κυτταρικού

μεταβολισμού.

Χημικός παράγοντας

Σύμφωνα με τις έρευνες του Dubarri και Blanguet στο Μπορντό της Γαλλίας διατυπώθηκαν ορισμένοι κανόνες για τη διαδερμική διείσδυση και διαπιστώθηκε με ποιόν τρόπο διαπερνούν τα ιόντα στο δέρμα:

- Τα ανιόντα διεισδύουν πιο εύκολα από τα κατιόντα.
- Η μεγάλη συγκέντρωση αλάτων εμποδίζει την διείσδυση.
- Η διατήρηση της υψηλής θερμοκρασίας διευκολύνει την διείσδυση των ιόντων.

Έτσι επιτυγχάνουμε μεγαλύτερη διείσδυση από το (-) στο (+). Όπως είναι γνωστόν τα φύκια είναι φορτισμένα με αρνητικά ιόντα ενώ το σώμα με θετικά. Έτσι τα μικρομόρια των φυκιών που έχουν τοποθετηθεί στην επιδερμίδα μετακινούμενα ακολουθούν τη ροή του ρεύματος προς το βάθος του δέρματος και το δίκτυο των τριχοειδών αγγείων, φυσικός μηχανισμός ο οποίος υποβοηθάται και από τη διαστολή των αγγείων λόγω της επίδρασης του θερμικού παράγοντα

Είναι εύλογο ότι τα θαλασσινά φύκια δρουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, δίνοντας το μέγιστο ευεργετικό αποτέλεσμα κάτω από τη σωστή χρησιμοποίηση των μεθόδων, από την επεξεργασία των υλικών των φυκιών και σε αναλογίες 100% πρωτοπλάσματος φυκιών. Τα πράγματα είναι πολύ διαφορετικά όταν υπάρχουν απλά προσμίξεις φυκιών μέσα στα καλλυντικά ή όταν περιέχουν 15% φύκια σε αναλογία.

8.3.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΦΥΚΙΩΝ

➤ **Από τι εξαρτάται το αποτέλεσμα της χρήσης τους;**

Η αποτελεσματικότητα της χρήσης των φυκιών στην αισθητική εξαρτάται από τέσσερις προϋποθέσεις:

A) περιεκτικότητα των δραστικών συστατικών (σημαντική η χρήση του *laminaria digitata*, του πιο πλούσιου σε ολιγοστοιχεία).

B) έκταση επιφάνειας ανταλλαγής ουσιών του σώματος.

Γ) χρόνος εφαρμογής (15-20 λεπτά).

Δ) Τέλος, την επανάληψη των περιτυλιγμάτων κατά μικρά χρονικά διαστήματα.

8.3.4 ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ ΑΔΥΝΑΤΙΣΜΑΤΟΣ



Η αποτελεσματικότητα των φυκιών στην παχυσαρκία και κυτταρίτιδα είναι αποδεδειγμένη από παλιά. Τα περιττά κιλά και οι κατακρατήσεις μειώνονται αισθητά και τα αποτελέσματα είναι αρκετά ικανοποιητικά.

Έχει αποδειχτεί ότι τα φύκια μπορούν και δρουν κατά των εντοπισμένων λιποαποθηκών. Δρουν με τον εξής τρόπο: Αυξάνουν την θερμοκρασία του σώματος, ενεργοποιούν την κυκλοφορία του αίματος και επιτυγχάνουν τον μεταβολισμό των κυττάρων του

οργανισμού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απομακρύνεται το λίπος και το άτομο να χάνει βάρος.

Ωστόσο εξαιρετικά τα αποτελέσματα τους και στην αντιμετώπιση της κυτταρίτιδας. Από την αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλούν τα φύκια, δημιουργείται εφίδρωση με αποτέλεσμα να απομακρύνονται οι κατακρατήσεις υγρών του σώματος.

Αποτοξινώνουν τον οργανισμό από τις διάφορες τοξίνες μέσω της επιτάχυνσης των οσμωτικών κυτταρικών ανταλλαγών. Τέλος ανασχηματίζεται και ενυδατώνεται το σώμα, και προκαλείται απόλυτη χαλάρωση και ηρεμία.

8.3.5 ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΕΡΜΑ



Τα θαλάσσια φύκια ενυδατώνουν, τονώνουν και συσφίγγουν τους ιστούς του δέρματος. Τρέφουν το δέρμα, διεγείρουν την ανάπτυξη των κυττάρων και τονώνουν τις ίνες στήριξης του δέρματος (κολλαγόνο και ελαστίνη). Αποτελούν σημαντικό παράγοντα στην αντιρυτιδική δράση και γενικώς στην επιβράδυνση του φαινομένου της γήρανσης του δέρματος. Επίσης αποτοξινώνουν την επιδερμίδα και ρυθμίζουν την παραγωγή σμήγματος. Τα φύκια πραγματοποιούν πολλές λειτουργίες: τόνωση, διέγερση, επαναφορά, εξισορρόπηση και αποτοξίνωση.

Συγκεκριμένα έχουν δράση:

- ✓ **Αποτοξινωτική** δια μέσου σμηγματογόνων και ιδρωτοποιών αδένων.
- ✓ **Τωνωτική**, βοηθάει τη βελτίωση των λεπτών ρυτίδων χάρη στη σύσφιξη του δερματικού ιστού.
- ✓ **Διεγερτική** τάση, βοηθάει στην καλή αιματική κυκλοφορία και στην θρέψη.
- ✓ **Εξισορροπιστική** δράση. Ρυθμίζει προβλήματα λιπαρού, ξηρού, ευαίσθητου δέρματος και βοηθάει στην ενυδάτωση του δέρματος.

Σε συνδυασμό με απαλές τεχνικές κινήσεις τα φύκια επιδρούν βαθιά μέσα στο δέρμα, απαλύνοντας έτσι τα σημάδια της γήρανσης. Μετά το τέλος της περιποίησης το άτομο θα αισθάνεται ανανεωμένο και χαλαρό, με ένα δέρμα που ακτινοβολεί νεότητα και γαλήνη.

➤ **Ποια φύκη ξεχωρίζουν για τα αποτελέσματα τους στο δέρμα;**

- Η σπιρουλίνη παρουσιάζεται ως μπλε φύκη με σχήμα ελατηρίου με μέγεθος μόνο 0,2 με 0,3 μμ. Έχει την μεγαλύτερη γνωστή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες (60 με 70% του ξηρού βάρους) ως τροφή και περιέχει όλα τα βασικά αμινοξέα. Χρησιμοποιείται για την σύσφιξη του δέρματος και έχει αντιγηραντικές λειτουργίες χάρη στη μεγάλη του περιεκτικότητα σε πεπτίδια.
- Η λαμινάρια διζιτάτα έχει εκπληκτική περιεκτικότητα σε μακροστοιχεία (ασβέστιο,σίδηρο,μαγνήσιο) και σε ιώδιο. Το μέγεθος της μπορεί να φθάσει σε έξι μέτρα



και είναι το πιο πλούσιο είδος σε ιώδιο. Περιέχει και βιταμίνη Ε.

- Η λαμινάρια μπορεί να συγκριθεί με ένα βιοχημικό εργοστάσιο, με την έννοια ότι είναι ικανή να παράγει οσμόλυτα, μόρια που μάχονται την απώλεια του νερού, όταν τα φύκια παθαίνουν ένα υδρικό σοκ υπό την επιρροή της παλίρροιας.

Έχει λειτουργίες επαναφοράς των μεταλλικών στοιχείων, ενυδατικές και αποτοξινωτικές. Μαζί με το είδος fucus, πλούσιο επίσης σε ιώδιο, χρησιμοποιείται στα περιτυλίγματα αδυνατίσματος.

8.3.6 ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΚΑΙ ΦΛΕΒΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ



Σε περιπτώσεις φλεβικής ανεπάρκειας η χρήση φυκιών κανονικά απαγορεύεται, ωστόσο μπορούν σε ορισμένες περιπτώσεις να χρησιμοποιηθούν με επιφύλαξη. Χρησιμοποιούνται κυρίως προϊόντα με εκχυλίσματα φυκιών. Υπάρχουν ειδικές κρέμες με βάση τα φύκια που χρησιμοποιούνται με περιτυλίξεις των κάτω άκρων, προκαλούν ένα αίσθημα δροσιάς. Εδώ σημειώνεται πως σε περιπτώσεις φλεβικής ανεπάρκειας, απαραίτητη είναι η παρουσία ειδικού αγγειολόγου για την προσεκτικότερη αντιμετώπιση κάθε περίπτωσης.

8.3.7 ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΗΘΟΥΣ



Τα φύκια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε περιποιήσεις στήθους. Το σχήμα του στήθους πολλές φορές εξαρτάται από την ποιότητα και τον τόνο του δέρματος καθώς και από τους υποστηρικτικούς μυς. Η ελαστικότητα αυτού του πλέγματος, επειδή αυτό υποβάλλεται σε διάφορες δοκιμασίες(

εγκυμοσύνες, απώλειες βάρους και προστατεύεται και να διατηρείται σε όσο δυνατόν καλύτερη κατάσταση.

Μετά από χρόνιες μελέτες και έρευνες ειδικοί διαπίστωσαν πως τα φύκια με μεγάλη προσοχή μπορούν να εφαρμοστούν στο στήθος.

Οι εξαιρετικές τους ιδιότητες τα κάνουν εξαιρετικά θεραπευτικά μέσα σε περιπτώσεις χαλάρωσης και αφυδάτωσης του μαστικού αδένου. Προσφέρουν μια πλούσια ενυδάτωση και σύσφιξη, για αυτό και η χρήση τους είναι ωφέλιμη. Χρησιμοποιούνται σε μορφή κρέμας με απλή επάλειψη στο σώμα ή μάσκας με πολύ καλά αποτελέσματα.

Μπορεί κανείς εύκολα να παρατηρήσει την σημασία των φυκιών για τον άνθρωπο. Η καταπληκτική σύνθεσή τους , κάνει την εφαρμογή τους δυνατή, ακόμη και σε μέρη του σώματος ιδιαίτερα ευαίσθητα (όπως ο μαστικός αδένου). Γεγονός που αποδεικνύει πως έχουμε να μάθουμε πολλά ακόμη από τον πλούτο της θάλασσας.

8.3.8 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΦΥΚΙΑ

Σήμερα τα φύκια γνωρίζουν μεγάλη επιτυχία, ωστόσο ένας αριθμός αισθητικών διστάζουν να εφαρμόσουν τις περιποιήσεις αυτές διότι από την μια πλευρά οι θάλαμοι τους δεν είναι εξοπλισμένοι με ντους ή μπάνια και από την άλλη ορισμένοι αισθητικοί δεν είναι εκπαιδευμένες για να κάνουν αυτές τις περιποιήσεις, οι οποίες απαιτούν ιδιαίτερη προετοιμασία.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει:

- Ένα ντους στον θάλαμο
- W.C. (διότι η επίδραση των φυκιών είναι αρκετά διουρητική).

Τα πολυτελή ντους έχουν διάφορους τρόπους ρίψης νερού που βοηθούν σε ένα καλύτερο ξέβγαλμα, κατά την διάρκεια περιποίησης με φύκια.

Εξοπλισμός θαλάμου

- Ειδικό θάλαμο για σώμα.
Ο θάλαμος καλό είναι να είναι διαμορφωμένος με αντίστοιχη διακόσμηση, που να θυμίζει κάτι από θάλασσα(αποχρώσεις μπλε, πράσινο/ κοχύλια, αστερίες).
- Ειδικά μπολ για τα φύκια, σπάτουλες κ.τ.λ.
- Πετσέτες(προτιμότερο μεγάλες).
- Προϊόν με φύκια.

Συχνότητα των περιποιήσεων

Ανάλογα με το πρόβλημα που έχουμε να αντιμετωπίσουμε κάθε φορά, επιλέγεται το κατάλληλο πρόγραμμα θεραπείας και η συχνότητα της.

Οι περιποιήσεις με φύκια μπορούν να γίνουν καθ' όλη την διάρκεια της χρονιάς. Ιδανικότερη εποχή χαρακτηρίζεται η άνοιξη, διότι την εποχή αυτή οι γυναίκες ασχολούνται περισσότερο με το σώμα τους.

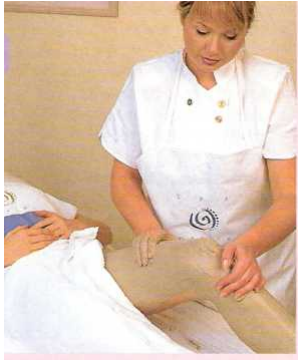
Οι περιποιήσεις αυτές συνεχίζονται και μετά το καλοκαίρι και δίνουν την αίσθηση ότι οι διακοπές και το άρωμα της θάλασσας συνεχίζονται. Για την διατήρηση του δέρματος και την συντήρηση μιας καλής σιλουέτας, λέγεται πως μία φορά το μήνα είναι καλή επιλογή. Ωστόσο από έρευνες ισχυρίζεται, οι θεραπείες με φύκια κάλο είναι να γίνονται μία φορά την εβδομάδα, λαμβάνοντας φυσικά υπόψη και το πρόβλημα.

8.3.9 ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΚΙΩΝ

Τα φύκια, όπως αναφέραμε, χρησιμοποιούνται στο πρόσωπο και στο σώμα με διάφορους τρόπους ανάλογα την περίπτωση και το αποτέλεσμα που επιδιώκουμε: Έτσι χρησιμοποιούνται:

- 1) **Απλή επάλειψη** (κατά την διάρκεια μάλαξης).
- 2) **Τοποθέτηση μάσκας από φύκια.**

- 3) **Ζεστά μπάνια:** Η χρήση τους στα μπάνια είναι εξαιρετικά θεραπευτική και ωφέλιμη. Τα φύκια περιέχουν μυριάδες και πολύτιμα στοιχεία για την φυσική κατάσταση του οργανισμού μας. Η πλούσια σύνθεση τους σε συνδυασμό με την δύναμη του ζεστού νερού έχουν σαν αποτέλεσμα οι ουσίες να διεισδύουν στο δέρμα αλλά και να διαχέονται μέσα στους ιστούς. Προκαλούν αγγειοδιαστολή, αποτοξίνωση και σημαντική αναζωογόνηση, που οφείλεται στην περιεκτικότητα των φυκιών σε θαλασσιο αλάτι.
- 4) **Υδρομασάζ με φύκια:** ειδικές συσκευές εκτόξευσης νερού μαζί με εκχυλίσματα από φύκια, ευνοώντας τα αποτελέσματα σε περιπτώσεις αδυνατίσματος.
- 5) **Θερμοκουβέρτα και φύκια:** Εδώ τονίζεται πως τα φύκια από μόνα τους μπορούν να προκαλέσουν αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος, είναι ιδιαίτερα θερμαντικά και σε συνδυασμό με θερμοκουβέρτες χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή κατά την χρήση τους.
- 6) **Περιτυλίγματα με φύκια:** Προκαλούν ικανοποιητική θερμότητα, ιδανική για περιπτώσεις αδυνατίσματος.
- 7) **Αυτοθερμαινόμενη λάσπη με φύκια:** πολλές φορές



χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό για καλύτερα αποτελέσματα. Υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις που η λάσπη αντικαθιστά τα φύκια, όταν για παράδειγμα το άτομο έχει αλλεργία στα φύκια. Η λάσπη έχει κάποιες ιδιότητες των φυκιών, προερχόμενες και αυτές από το θαλασσινό νερό.

- 8) **Ιοντοφόρηση και φύκια:** Τα εκχυλίσματα των φυκιών μπορούν να ιονιστούν με κατάλληλη συσκευή και να διεισδύσουν στο δέρμα όπως ακριβώς συμβαίνει με άλλα προϊόντα. Σημαντική η εφαρμογή τους σε περιπτώσεις παχυσαρκίας.

8.3.10 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΥΚΙΩΝ

Τα φύκια μπορούν εύκολα να συνδυαστούν με διάφορα προϊόντα, με πολύ καλά αποτελέσματα σε διάφορες θεραπείες. Παρακάτω δίνονται ενδεικτικοί συνδυασμοί που μπορούν να εφαρμοστούν στις θεραπείες από πρόσφατες έρευνες που έχουν γίνει.

Συνδυασμοί τέτοιοι είναι οι εξής:

- ❖ **Φύκη με έλαια λεμονιού.** Ενισχύει την αιμάτωση των κυττάρων.
- ❖ **Λάσπη φυκών ψυχοθεραπεία με στοιχεία θαλάσσης.** Ενδείκνυται για αδυνάτισμα, ενυδάτωση, σύσφιξη και υγρασία.
- ❖ Μάσκες προσώπου από αυτοθερμαινόμενα φύκη και λάσπη θαλάσσης, για λιπαρό και πορώδες δέρμα επιτυγχάνεται αποβολή σμήγματος και τοξικών.
- ❖ Φύκη με οξέα φρούτων . Ο συνδυασμός αυτός ανανεώνει τα κύτταρα του δέρματος και αυξάνει την υγρασία.
- ❖ Φύκη με εκχυλίσματα κισσού, καφεΐνης και βιταμίνης Ε. Κατά της κυτταρίτιδας (μπάνιο) ή περιτύλιγμα.
- ❖ Φύκη με αιθέρια έλαια. Λουτρά για αποτοξίνωση-χαλάρωση-ζωντάνια.

Τελευταία κυκλοφορεί στην Ευρωπαϊκή αγορά ένας καταπληκτικός συνδυασμός από 42 είδη φυκών με αιθέρια έλαια και αλάτι της θάλασσας. Γίνεται δύο φορές την εβδομάδα με ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία γενικά.

❖ Λουτρά φυκών σε σκόνη ή φύλλα ή τζελ ή πάστα ποικίλουν ζεστά σε συνδυασμό με λεμφικό μασάζ με κρέμα φυκών ή με υδρομασάζ έχουν πολύ καλά αποτελέσματα σε κυτταρίτιδα και παχυσαρκία.

❖ Ειδικές συσκευές για λουτρά φυκών μόνο για τα χέρια σε σταθερή θερμοκρασία. Τα χέρια βυθίζονται και κάνουν ειδικές ασκήσεις, οι οποίες ωφελούν τις αρθρώσεις των δακτύλων. Έπειτα ακολουθεί μασάζ με φύκη και αιθέρια έλαια.

9. ΦΥΚΙΑ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η θαλασσοθεραπεία και τα φύκια έχουν μια ιδιαίτερη σχέση. Με τον όρο «θαλασσοθεραπεία» εννοούμε την θεραπεία που ανταποκρίνεται στη σωστή χρήση και εκμετάλλευση των ιαματικών αρετών, του θαλασσινού νερού, και των προϊόντων που έχουν θαλάσσια προέλευση, όπως φύκια, λάσπη, άμμος και τον αέρα και του θαλάσσιου κλίματος.



Πριν από 20 χρόνια η θάλασσα ήταν πρακτικά άγνωστη, ωστόσο τα ευεργετήματα των φυκών και των άλλων θαλάσσιων προϊόντων ήταν γνωστά εδώ και πολύ παλιά και αποτελούν θεραπευτικό παράγοντα της θαλασσοθεραπείας.

Στην θαλασσοθεραπεία, χρησιμοποιούνται διάφορα είδη φυκών, ωστόσο αυτά που ξεχωρίζουν και χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι τα φαιοφύκη και ιδιαίτερα ο φύκος ο ελασματοειδής. Η θαλασσοθεραπεία και γενικώς η χρήση των φυκιών στην αισθητική σήμερα, βασίζονται στο φαινόμενο της όσμωσης που επιτρέπει στα ολιγοστοιχεία να εισχωρήσουν στο δέρμα μέσα από τα περιτυλίγματα. Το ανθρώπινο σώμα και τα φύκια εμφανίζουν την ίδια περίπου οσμωτική πίεση (υγρά σώματος ή φυκιών) και έχουν την δυνατότητα να εισχωρούν περισσότερα από τα 120 συστατικά, κυρίως ιχνοστοιχεία των φυκιών μέσα στο σώμα, πολύ απαραίτητα για τις βιοχημικές λειτουργίες του οργανισμού.

Η θαλασσοθεραπεία για να ανταποκριθεί στον ορισμό της δεν μπορεί να εφαρμοστεί παρά μόνο κοντά στη θάλασσα διατηρώντας την ιδιαιτερότητα του θαλάσσιου χώρου που την περιβάλλει: θαλασσινό νερό, θαλασσινό κλίμα, θαλασσινές λάσπες, φύκια, άμμος, προϊόντα που συγκεντρώνουν τα στοιχεία αυτού του χώρου. Επομένως ένα κέντρο κοντά στην πόλη δεν μπορεί να ονομαστεί θαλασσοθεραπεία. Τα κέντρα

θαλασσοθεραπείας είναι συγκεντρωμένα κοντά στην ακτή του Ατλαντικού, όπου το νερό έχει την ίδια καθαρότητα με νερό πηγής.

Σήμερα η αισθητικός εκπαιδεύεται μόνο στον ιδιωτικό τομέα, μέσω θαλασσιών προϊόντων, όπως τα φύκια. Αυτά χρησιμοποιούνται με διάφορους τρόπους προσφέροντας τα θαυμάσια ευεργετικά τους αποτελέσματα.

✓ Συνδυασμός θαλασσοθεραπείας με φύκια

Η θαλασσοθεραπεία εφαρμόζεται σε ειδικά οικήματα με θαλάσσιο νερό στο οποίο έχουν προστίθενται νωπά κύτταρα από φύκια. Η αναζωογονητική δράση τους είναι σημαντική. Η θεραπεία είναι βασισμένη σε δύο στάδια:

Πρώτο στάδιο

Το σώμα αρχικά αλείφεται με ένα ζεστό λάδι παρασκευασμένο από φύκια και τυλίγεται με αλουμινοχαρτο για καλύτερη διείσδυση των φυκιών. Το συγκεκριμένο λάδι προσθέτει υγρασία στο δέρμα και μεταλλικά στοιχεία.

Ακολουθεί φυσικό μασάζ με τη βοήθεια ειδικού ντους(νερό τινάζεται σε διαφορετική πίεση και διαφορετικές θερμοκρασίες) με σκοπό την διέγερση των ιστών.



Δεύτερο στάδιο

Περιλαμβάνει θαλάσσιο μασάζ μέσα σε ειδικές μπανιέρες. Το καυτό νερό σε συνδυασμό με τα φύκια προκαλεί εναλλασσόμενες αισθήσεις τόνωσης και χαλάρωσης.

Ακολουθεί γυμναστική μέσα στην πισίνα για την γύμναση των μυών.

Στο τέλος της θεραπείας γίνεται μάλαξη με ειδικές κρέμες από εκχυλίσματα φυκιών και επάλειψη με λάδια.



Διάρκεια θεραπείας: 12-20 ημέρες.

Βασική προϋπόθεση γενικά της θαλασσοθεραπείας είναι η παρουσία ειδικών ιατρών, κινησιοθεραπευτές και από τους καλούμενους υδροθεραπευτές που είναι αισθητικοί, διαιτολόγοι γυμναστές. Το προσωπικό αυτό έχει ως στόχο να προστατέψει και να αντιμετωπίσει όσο το δυνατόν καλύτερα το πρόβλημα του κάθε ατόμου.

9.1 ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ ΜΕ ΦΥΚΙΑ

Στις αισθητικές περιποιήσεις κατατάσσεται και η περιποίηση των χεριών και των ποδιών. Τα φύκια κατέχουν πλέον μια ιδιαίτερη θέση σε αυτές τις περιποιήσεις, γνώστή ως θαλασσομανικιούρ με φύκια. Τα ιστιτούτα που βρίσκονται κοντά σε μεγάλες εκτάσεις με φύκια, δημιουργούν σκευάσματα με μεγάλη συγκέντρωση και προσφέρουν περιποιήσεις αντάξιες των μεγαλύτερων κέντρων θαλασσοθεραπείας.

ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΗ ΧΕΡΙΩΝ

Μια ενδεικτική διαδικασία περιποίησης ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

1) ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ



Εφαρμόζοντας κατάλληλα προϊόντα, κατάλληλα τζελ γίνεται βαθύς καθαρισμός των χεριών και των ποδιών. Το τζελ εφαρμόζεται κάνοντας αφρό και ξεπλένεται σχολαστικά. Με αυτόν τον τρόπο προσφέρεται μια πολύ καλή ανανέωση του δέρματος

2) ΑΠΟΛΕΠΙΣΗ



Συνεχίζουμε με το δεύτερο βήμα καθαρισμού. Με την χρήση κατάλληλων κρεμών γίνεται βαθιά απολεπιστική ανανέωση και ακολουθεί μασάζ στα χέρια και τους βραχίονες της πελάτισσας. Ξεπλένουμε σχολαστικά.

Προαιρετικό: Σε περίπτωση που το δέρμα είναι ώριμο και άτονο, ή έχει κηλίδες από την γήρανση των ιστών, μπορεί να χρησιμοποιηθούν ειδικά λάδια με φύκια.

3) ΜΑΣΑΖ

Είναι το βήμα όπου το άτομο στο οποίο γίνεται η περιποίηση αναπτύσσει περισσότερο την αισθητηριακή του μνήμη, είναι το βήμα που θα θυμάται πιο έντονα αργότερα. Κάνουμε ένα πλήρες μασάζ στα χέρια ή στα πόδια καθώς και στους βραχίονες και στις γάμπες με ειδικά έλαια με φύκια.



4) ΠΕΡΙΤΥΛΙΞΗ

Χρησιμοποιώντας κρέμα κάνουμε μασάζ στην περιοχή μέχρι να απορροφηθεί. Στην συνέχεια καλύπτουμε με μια πλαστική μεμβράνη και τυλίγουμε τα μέλη σε μια ζεστή πετσέτα ή σε θερμαντικά γάντια για μεγαλύτερη άνεση της πελάτισσας. Αφήνουμε να ενεργήσει για 15 λεπτά και ξεβγάζουμε με χλιαρό νερό.



5) ΕΝΥΔΑΤΩΣΗ

Επιλέγοντας κατάλληλη κρέμα προσφέρουμε μια καλή ενυδάτωση του δέρματος. Αυτό το βήμα αποτελεί και την ολοκλήρωση της περιποίησης με φύκια.

ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΗ ΠΟΔΙΩΝ

Η περιποίηση των κάτω άκρων με φύκια λέγεται πως μπορεί να θεραπεύσει πονεμένα και αφυδατωμένα πόδια, ξεκουράζει και βοηθά στην αντιμετώπιση της έντονης φαγούρας των ποδιών. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση παθήσεων του δέρματος, όπως το έκζεμα. Τέλος είναι η προσφορά των φυκιών στην καλή κυκλοφορία του αίματος.

Η περιποίηση αυτή ενυδατώνει, καθαρίζει βαθιά και θεωρείται ιδανική για την ξεκούραση των ποδιών των εγκύων. Ωστόσο δεν πρέπει να ξεχνάμε τις αντενδείξεις της περιποίησης, οι οποίες συυποπτικά είναι:

- ανοιχτές πληγές και τραυματισμένα οστά.
- Μολυσματικές ασθένειες.
- Κιρσοί και θρομβοφλεβίτιδες.
- Πρόσφατες εγχειρήσεις.

✓ **Στάδια της περιποίησης:**

- 1) Προετοιμασία ειδικής συσκευής ποδιών, προσθέτοντας σκόνη από φύκια. Το προϊόν αυτό σε συνδυασμό με άλλα στοιχεία της θάλασσας δίνει ακόμη καλύτερα αποτελέσματα, έχοντας αντιβακτηριακή δράση.

- 2) Ακολουθεί το στέγνωμα των ποδιών.



- 3) Οι ελαφρές κινήσεις με ειδική κρέμα με φύκια έχει σαν σκοπό την απολέπιση των νεκρών κυττάρων και την μαλάκωση του σκληρού δέρματος.

- 4) Τα πόδια τοποθετούνται πάλι μέσα στο ζεστό νερό. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία και στο άλλο πόδι. Στην συνέχεια στεγνώνουμε καλά τα πόδια. Ακολουθεί μάλαξη και στα δύο πόδια.



5) Τοποθέτηση μάσκας από φύκια με τα χέρια ή με ειδική σπάτουλα.

6) Τυλίγουμε τα πόδια με ειδικό πλαστικό(σελοφάν) και πετσέτα. Η θερμότητα που προκαλείται θα βοηθήσει την πιο εύκολη διείσδυση των φυκιών.



7) Μετά από 20 λεπτά αφαιρείται το πλαστικό με την βοήθεια ειδικής σπάτουλας για μεγαλύτερη ευκολία.

8) Με βρεγμένο σφουγγάρι απομακρύνεται πιο εύκολα η μάσκα.



9) Στην συνέχεια μπορούμε να προσφέρουμε μασάζ με ειδικό λάδι, για να ευχαριστήσουμε περισσότερο το άτομο που δέχεται την περιποίηση.

10) Το τελευταίο στάδιο έχει να κάνει με την τοποθέτηση κρέμας από φύκια, με στόχο να προστατεύσει και να διατηρήσει μαλακά και ενυδατωμένα τα πόδια.



Οι παραπάνω περιγραφές αποτελούν απλώς ένα παράδειγμα της πορείας περιποίησης με φύκια. Σίγουρα υπάρχουν πολλοί εναλλακτικοί τρόποι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να προσφέρουν ανάλογα αποτελέσματα. Ωστόσο και σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να παίρνουμε υπόψη κάθε φορά τις αντενδείξεις των θεραπειών με φύκια.

10. ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Ο κλάδος της αισθητικής πρέπει να λαμβάνει απαραίτητα μέτρα και προφυλάξεις σε περιπτώσεις αντενδείξεων των διάφορων περιποιήσεων. Υπάρχουν περιπτώσεις ατόμων με κάποιες ιδιαιτερότητες στα οποία δεν μπορούν να εφαρμοστούν θεραπείες και περιποιήσεις με φύκια. Βασικότερη λοιπόν προϋπόθεση της αισθητικού πριν από οποιαδήποτε θεραπεία είναι να πάρει το ιατρικό ιστορικό και να συζητήσει με το άτομο. Το ιατρικό ιστορικό και η συζήτηση θα δώσουν πολλές πληροφορίες για τις επόμενες κινήσεις της αισθητικού.

Τα φύκη πράγματι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να φέρουν λύση σε πολλά προβλήματα, ωστόσο μια αισθητικός σεβόμενη το επάγγελμά της, δεν είναι δυνατόν να ισχυριστεί πως τα φύκη είναι λύση όλων των προβλημάτων. Υπάρχουν κάποιες αντενδείξεις στις οποίες πρέπει να σταθεί:

- Τα **ιώδιο** που περιέχουν σε υψηλές ποσότητες τα φύκη προκαλούν προβλήματα σε άτομα που πάσχουν από θυρεοειδή, όταν είναι μακροχρόνια η χρήση τους.
- Τα **λουτρά** που γίνονται με φύκη απαγορεύονται σε άτομα που πάσχουν από καρδιακά νοσήματα-πνευμονική φυματίωση-δερματοπάθειες – μολυσματικές ασθένειες – υπερθυρεοειδισμό(όχι πάνω από 40 gr την φορά στο λουτρό).
- Τα ζεστά επιθέματα φυκών με θερμοκουβέρτα απαγορεύονται σε άτομα με φλέβες-κιρσούς και ευρυαγγείες.
- Σε αλλεργίες στα φύκια.
- Τέλος, τα άτομα που προσφέρουν εργασία φυκιών σε κέντρα αδυνατίσματος, ιστιτούτα πρέπει να φορούν γάντια διότι κάνουν πολλές θεραπείες καθημερινώς.(οι παλάμες στερούνται πόρων, ωστόσο οι επάνω επιφάνειες των χεριών επηρεάζονται αρνητικά).

Όπως και σε κάθε άλλη αισθητική περιποίηση έτσι και οι περιποιήσεις με φύκια γίνονται σε άτομα που δεν χαρακτηρίζονται από κάποια σοβαρή ασθένεια, σε υγιή δηλαδή άτομα. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσει η αισθητικός να αντιμετωπίσει την κάθε περίπτωση καλύτερα, απαλλαγμένη από το να φέρει τον εαυτό της και τα άτομα που καλείται να αντιμετωπίσει σε κίνδυνο.

11. ΤΑ ΦΥΚΙΑ ΣΤΗΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Η αξιοποίηση των φυκιών και των ουσιών που περιέχουν στην διατροφή των ανθρώπων.

Τα φύκη είναι το δώρο της φύσης στον άνθρωπο. Η επιστήμη της αρχαιολογίας μας έφερε στο φως αποδείξεις πως τα φύκη αποτελούσαν την κύρια τροφή των προγόνων μας. Οι αρχαίοι Αζτέκοι του Μεξικού εμπορεύονταν φαγώσιμα φύκη που τα συγκέντρωναν από τις λίμνες της χώρας τους.

Οι αρχαίοι Ίνκας της Νότιου Αμερικής έτρωγαν τα φύκη ωμά. Διάφοροι λαοί που τρώνε (κατά παράδοση) τα φύκη εδώ και αιώνες είναι πολύ ανθεκτικοί στις μολυσματικές ασθένειες.

Κάποιες Φυλές της Αφρικής έχουν ως κύριο φαγητό τα φύκη. Κινέζοι και Ιάπωνες, Γάλλοι και Ινδονήσιοι Βοτανολόγοι και πρακτικοί γιατροί παρασκευάζουν αρτύματα από διάφορα είδη φυκιών και εμπλουτίζουν τον οργανισμό τους με στοιχεία μετάλλων και βιταμινών. Τα φύκη δεν είναι φάρμακο αλλά τροφή. (οι ιδιότητες αναφέρθηκαν και στην ενότητα της ιατρικής).

Η παραδοσιακή ιατρική της Άπω Ανατολής συνιστά σούπες και ροφήματα από φύκη σε άτομα που πάσχουν από το πεπτικό σύστημα. Τρώγονται νωπά και μαγειρεμένα με πολυποίκιλες συνταγές μαγειρικής και ζαχαροπλαστικής. Επίσης στην Άπω Ανατολή και σε άλλες ανατολικές χώρες τα φύκη αποτελούν βασικό συστατικό της Μακροβιοτικής κουζίνας.

Η **Μακροβιοτική κουζίνα** έχει να κάνει με φυτά που αναπαράγονται φυσικά και δεν είναι μολυσμένα από χημικές ουσίες. Απευθύνεται λοιπόν στην φυσική διατροφή του ανθρώπου. Η μακροβιοτική, εκπροσωπείται από τον Γιαπωνέζο **Σατουρατζάβα**, ο οποίος από ειδικές έρευνες στα φύκη, κατέληξε στο συμπέρασμα πως φύκη όπως τα (**κοκκίφι, ιζίκι και walkame**) είναι εξαιρετικά τρόφιμα καθώς είναι εμπλουτισμένα με αρκετή ποσότητα ιωδίου, μεταλλικών στοιχείων και βιταμινών. Σήμερα στην Ιαπωνία τα φύκη αποτελούν την βάση της λαϊκής διαίτας.

Οι Ιάπωνες για την παρασκευή του Κάντεν χρησιμοποιούν μια ποικιλία φυκιών που λέγονται **Gelidium** (είναι η εθνική μαγειρική τους). Μία άλλη



ποικιλία την οποία χρησιμοποιούν όλα τα νοικοκυριά καθημερινά είναι το Κόμπου.

Για διατροφικούς σκοπούς γίνεται και καλλιέργεια φυκιών της ποικιλίας *Αμανόρι*. Επίσης η ποικιλία *Αμανόρι* φύκη αποξηραίνονται κόβονται σε ποικιλία μεγεθών και τυποποιημένα, εμπορεύονται. Με τα αμανόρι παρασκευάζεται το εθνικό φαγητό των Ιαπώνων, το **σούσι**. Στην Ουαλία και την Ιρλανδία παρασκευάζουν ψωμί από ένα είδος φυκιών που ονομάζεται **χιμανθύλια**.

Σε πολλές χώρες ένα είδος φυκών τρώγεται σαν σαλατικό.

Ένας εκπληκτικός πλούτος σε ζωτικά συστατικά:

Ποιοτικά τα φύκια είναι πλούσια σε μεταλλικά στοιχεία, είτε **μακροστοιχεία**, δηλαδή μέταλλα που βρίσκονται σε άφθονη περιεκτικότητα, ασβέστιο, χλώριο, νάτριο, μαγνήσιο, θειάφι, ιώδιο, σίδηρο, χαλκό, είτε **ιχνοστοιχεία** δηλ. μέταλλα που βρίσκονται σε ελάχιστη αραίωση όπως αλουμίνιο, χρυσός, άργυρος, ψευδάργυρος, λίθιο, τιτάνιο κ.π.λ. Ουσίες οι οποίες παίζουν κυρίαρχο ρόλο στον μεταβολισμό και την εξέλιξή μας , και καθώς τα φύκια τα διαθέτουν σε οργανική μορφή , γίνονται δεκτά πολύ πιο εύκολα από τον οργανισμό μας σε σχέση με τα χάπια διατροφικών συμπληρωμάτων, (μεταλλική και ορυκτή μορφή).

Επίσης τα φύκια είναι πλούσια σε αμινοξέα, και ειδικά σε οκτώ από τα πλέον βασικά τα οποία ο οργανισμός μας αδυνατεί να παράγει και από τα οποία έχει όμως βασική ανάγκη στην καθημερινή διατροφή: ισολευκίνη, λευκίνη, λυσίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλαλίνη, θρεονίνη, τρυπτοφάνη και βαλίνη.

11.1 Η ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΦΥΚΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Συνοπτικά, τα φύκη περιέχουν ουσίες πολύτιμες για την σωστή λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού και είναι θαυματουργή τροφή διότι:

- ✓ Παρέχουν στον οργανισμό πολλών ειδών βιταμίνες Α, Β1, Β2, Β6, Ε, C, Κ, Β καροτίνη, Ωμέγα 3 και Ωμέγα 6, πρωτεΐνες, μέταλλα αμινοξέα, ένζυμα πολύτιμα για τον μεταβολισμό του οργανισμού.
- ✓ Αποτοξινώνουν τον οργανισμό δίνοντάς του μεγάλη βοήθεια στην οξυγόνωση των κυττάρων του αίματος.
- ✓ Παρέχουν φυκοκυανίνες που εμποδίζουν την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων, βοηθούν τις πνευματικές λειτουργίες του εγκεφάλου.
- ✓ Περιέχουν 4% RNA ΚΑΙ DNA, νουκλεϊκά οξέα, βοηθούν την ανάπτυξη νέων κυττάρων και ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα.
- ✓ Παρέχουν λιπαρά οξέα και υδατάνθρακες (αύξηση ενέργειας και αντοχής).
- ✓ Τα φύκη παρέχουν το 80% της τροφής για τη διατήρηση της ζωής πάνω στον πλανήτη και το 90% της φυσικής παραγωγής οξυγόνου.



Στα καταστήματα υγιεινής διατροφής τα φύκη βρίσκονται σε διάφορες μορφές:

- 1) Κάψουλες (200-400 mg)
- 2) Σκόνη (μπαίνει μέσα σε γάλα, τσάι ή χυμό)
- 3) Σε σιρόπι
- 4) Ένζυμα σε ταμπλέτες
- 5) Η spirullina από φύκη. Σπουδαίοι διαιτολόγοι την έχουν σε μεγάλη εκτίμηση. Είναι πλούσια σε αμινοξέα, βιταμίνες και μέταλλα. Η πράσινη ενέργεια όπως ονομάζεται είναι ειδική για άτομα που κουράζονται πολύ πνευματικά και σωματικά σε καθημερινή βάση

Φύκη και λαχανικά της στεριάς.

Από έρευνες που έχουν γίνει έχει διαπιστωθεί πως τα φύκια αποτελούν έξοχο μέσο για την ενδυνάμωση του οργανισμού, είτε ως κύριο γεύμα είτε ως διατροφικό συμπλήρωμα. Τα φύκια, ωστόσο δεν προσφέρονται ως πρόσθετο αλλά σαν υποκατάστατο τροφής. Δεν είναι φάρμακο.



Palmophyllum crassum

Ένα μειονέκτημα των φυκών μπορεί να χαρακτηριστεί η δυσάρεστη μυρωδιά τους, πράγμα που σημαίνει πως το άτομο θα πρέπει να συνηθίσει σε αυτήν την περίεργη μυρωδιά, ειδικά όταν προσλαμβάνει φύκη μέσω της τροφής.

Σε σύγκριση με τα τρόφιμα της στεριάς, μπορούμε να πούμε πως τα φύκια έχουν πολύ περισσότερα μεταλλικά στοιχεία από τα λαχανικά στεριάς, καθώς και περισσότερες βιταμίνες.

Συγκεκριμένα:

- περισσότερη βιταμίνη από τα καρότα
- Αποτελούν κύρια πηγή βιταμίνης B12.
- Ειδικά φύκη (Nori-Dulse), η περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη C είναι 1.5 υψηλότερη από πορτοκάλια.
- Τέλος, εάν υπολογιστεί η περιεκτικότητα των φυκιών σε σίδηρο, αποδεικνύεται ένας εκπληκτικός συνδυασμός για χορτοφάγους.

ΤΟ ΦΥΚΟΣ SPIRYLINA

Πρόσφατες έρευνες απέδειξαν πως από τα 20.000 είδη φυκών μόνο 8 συγκεκριμένα είδη μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην διατροφή. Το φύκος spirulina εδώ και δέκα χρόνια σε πολλές χώρες της Ευρώπης κατέχει μια θέση στην καθημερινή διατροφή, στην Ελλάδα έχει δημοφιλή τα τελευταία χρόνια.

Η Spirulina καλλιεργείται στα **θερμά Nigritas** και ιστορικά αναφέρεται πως καταναλώνονταν από τους *Μάγια* και *Ατζέκους*. Σήμερα ανήκει πλέον στα πολύτιμα βασικά συστατικά της εποχής μας. Στο φυσικό τους περιβάλλον, υποτροπικά νερά, δημιουργούν μέσω της δύναμης της φωτοσύνθεσης μια ποικιλία ζωτικών

στοιχείων σε ισορροπημένο συνδυασμό. Σχεδόν κανένα άλλο φυτό δεν έχει αυτά που περιέχει το συγκεκριμένο φύκος.

Συγκεκριμένα:

- ✓ Πολύτιμο φυτικό λεύκωμα με 8 ακόμη φυσικά αμινοξέα.
- ✓ Σημαντικά μεταλλικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία.
- ✓ Πλήθος βιταμινών και ενεργή βιταμίνη B12.
- ✓ Β καροτίνη(Προβιταμίνη Α)
- ✓ Λιπαρά οξέα (Λινελαϊκό οξύ)
- ✓ Πολυσακχαρίδια.
- ✓ Πολύτιμη χλωροφύλλη και δευτερεύοντα φυτικά στοιχεία σε μια ιδιαίτερη αρμονική συγκέντρωση.

Όλα τα σημαντικά ζωτικά στοιχεία μπορούν άριστα να διατεθούν. Ο ανθρώπινος οργανισμός μπορεί να αφομοιώσει τα συστατικά αυτά, γιατί το περίβλημα του κυττάρου αποτελείται από έναν εύκολα διαπερατό μανδύα από μυκοπολυσακχαρίδια χωρίς κυτταρίνη.

Η spirulina είναι ένα πολύτιμο διατροφικό είδος, το οποίο οι διάφορες κουλτούρες και πληθυσμοί παραδέχονται ότι ήταν και είναι παροχές φυσικού λευκώματος και άλλων θρεπτικών συστατικών. Περιέχει μέχρι και 65% φυτικό λεύκωμα συνδυασμένο με οκτώ βασικά αμινοξέα και εννέα ακόμη δευτερεύοντα αμινοξέα.

Λέγεται πως σε σύγκριση της με τα γνωστά λαχανικά, διαπιστώνει κανείς τα εξής:

Έχει περισσότερο σίδηρο από το σπανάκι.

- Περισσότερη B12 από το συκώτι.
- 25 φορές περισσότερη καροτίνη από τα καρότα.

Χαρακτηρίζεται από πολλούς σαν η τροφή του μέλλοντος, είναι ένα πλήρες με πολλές βιταμίνες και υφάλμυρη γεύση. Στην μαγειρική μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάνω από σαλάτες (σε μορφή σκόνης), καθώς και σε συνδυασμό με χυμούς (μήλο, μπανάνα, αχλάδι). Αποφεύγεται με πορτοκάλι, διότι προκαλεί οξειδωση.

➤ Ποιες οι θεραπευτικές ιδιότητες της Spirulinas;

Μετά από ειδικές μελέτες υπάρχουν πληροφορίες πως το συγκεκριμένο φύκος μπορεί να θεραπεύσει ορισμένες διαταραχές του οργανισμού με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Το φύκος όπως

προαναφέρθηκε καταναλώνεται είτε ως λαχανικό(ωμό) είτε σε μορφή σκόνης.

Τα αποτελέσματα της αναφέρονται παρακάτω:

- ✓ Τονώνει το ανοσοποιητικό σύστημα.
- ✓ Βοηθά στην αντιμετώπιση αλλεργιών.
- ✓ Ενεργοποιεί τον μεταβολισμό και αποτοξινώνει τον οργανισμό.
- ✓ Δρα ενάντια στην κυτταρίτιδα και παχυσαρκία.
- ✓ Βοηθά στην συγκέντρωση μνήμης και αποφυγή του στρες.
- ✓ Εξαιτίας της πρωτεΐνης φυκοκυανίνης προστατεύει τον οργανισμό από σοβαρές ασθένειες.
- ✓ Υποστηρίζει τον αγώνα κατά του καρκίνου.

Όλα αυτά φυσικά βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο και σίγουρα θα χρειαστούν πολλές μελέτες και έρευνες για να διαπιστωθεί αν πράγματι μπορεί η spirulina να αντιμετωπίσει αυτές τις καταστάσεις.

Σίγουρα αξίζει να τονιστεί πως από μόνο του ένα φύκος δεν είναι σε θέση να θεραπεύσει σοβαρές διαταραχές του ανθρώπου, ωστόσο σε συνδυασμό με την κατάλληλη αντιμετώπιση από ιατρικής πλευράς μπορεί να βοηθήσει και αυτό με την σειρά του στην αποτελεσματικότητα της θεραπείας.

11.2 ΜΑΚΡΟΦΥΚΗ ΣΤΗΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗ



Τα μακροφύκη, ωμά, μαγειρεμένα ή αποξηραμένα, χρησιμοποιούνται ως τροφή σε πολλές χώρες με διαφορετικούς πολιτισμούς. Αποτελούν καλή πηγή ορισμένων βιταμινών και ανόργανων ουσιών, ορισμένα λέγεται ότι περιέχουν αξιόλογες ποσότητες πρωτεϊνών.

Δυστυχώς, δε μπορούμε να πέσουμε πολλούς από τους σύνθετους υδρογονάνθρακες των φυκών, αλλά αυτό μπορεί να είναι πλεονέκτημα για εκείνους που μετρούν τις θερμίδες.

Τα μακροφύκη μπορούν να αυξήσουν την ποικιλία της τροφής και να βελτιώσουν τη γεύση σε άνοστες τροφές. Μπορούν

επίσης να χρησιμοποιηθούν για το γαρνάρισμα τροφών, όπως το ρύζι. Ακόμα κυκλοφορούν σχετικά βιβλία μαγειρικής με σκοπό να διεγείρουν την όρεξη των πιο απαιτητικών καλοφαγάδων.

Το Ulva δεν λέγεται « μαρούλι της θάλασσας» χωρίς λόγο: μπορεί να φαγωθεί φρέσκο στις σαλάτες. Τα μακροφύκη limu ele (*Enteromorpha prolifera*) και limu manauea (*Eρυθροφύκος Gracilaria coronorifolia*), είναι προσφιλή στους Χαβανέζους. Ένα είδος του Porphyra, παρασκευάζεται με πολύπλοκους τρόπους και τρώγεται σε πολλά μέρη των Βρετανικών Νησιών. Αφού πλυθεί και βραστεί, του δίνουν τη μορφή πλατυσμένου κέικ, το επικαλύπτουν με μπλουγούρι βρώμης και το τηγανίζουν- είναι το λεγόμενο πορφυρόψωμο. Τρώγεται, επίσης ως ζεστό λαχανικό ή τηγανισμένο μπέικον.

Το Ιρλανδέζικο βρύο (*ερυθροφύκος Chondrus*, πηγή της καραγενίνης) ξεραίνεται και χρησιμοποιείται στην παρασκευή διάφορων γλυκών στον Καναδά και της Βόρειας Ευρώπης. Μερικές φορές χρησιμοποιείται και στην παρασκευή ψωμιού. Για εκείνους που κάνουν δίαιτα μπορεί να μασηθεί σαν καπνός-χωρίς νικοτίνη φυσικά.

Στην Ανατολή, όμως η προπαρασκευή των μακροφυκών για τροφή έχει αγγίξει τα όρια της τέχνης. Πολλά είδη καλλιεργούνται προσεκτικά, στηρίζοντας επιχειρήσεις πολλών εκατομμυρίων δολλαρίων. Η καλλιέργεια των μακροφυκών είναι πολύ παλιά παράδοση στην Ιαπωνία και τα μακροφύκη στην ιαπωνική μαγειρική, χρησιμοποιούνται με ποικίλους τρόπους.



Enteromorpha linza

Είδη του *Laminaria* και του *Alaria*, αποξηραίνονται και κομματιάζονται, για να φαγωθούν με πολλούς τρόπους. Χρησιμοποιούνται ακόμα και στην κατασκευή τσαγιού και γλυκισμάτων. Το *Porphyra*, χρησιμοποιείται για να παρασκευάζονται λεπτά φύλλα nori, που μαγειρεύονται ως σούπες, αλλά και για το τύλιγμα του sushi, βρασμένου ρυζιού με κομματάκια ωμού ψαριού, αυγά αχινών ή άλλα υλικά.

Ο αριθμός των μακροφυκών αυξάνεται συνεχώς. Οι ειδήμονες τα χρησιμοποιούν σε σαλάτες, σούπες, ομελέτες, φαγητά κατσαρόλας και σάντουιτς.

Ο φοίνικας της θάλασσας (*Postelsia*) είναι το είδος με τις μεγαλύτερες πωλήσεις. Λέγεται ότι είναι θεσπέσιο όταν σωταριστεί

με μέλι ή βούτυρο και σκόρδο. Οι Ινδιάνοι των παραθαλάσσιων περιοχών, το μαγείρευαν σε φούρνους και το έκαναν κέικ. Το Nereocystis, όταν γίνεται τουρσί, είναι πιο νόστιμο από τα αγγουράκια τουρσί. Τέλος ένα είδος του Fucus γίνεται υπέροχο τσάι.

Άλλες χρήσεις των μακροφυκών

Τα μακροφύκη μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης ως λιπάσματα, προσθετικά ζωοτρόφων και ως υλικό επίδεσης τραυμάτων στα νοσοκομεία. Τα ασβεστολιθικά ερυθροφύκη χρησιμοποιούνται συχνά στην Ευρώπη, για τη μείωση της οξύτητας του εδάφους. Στο μέλλον μπορεί να υπάρξουν και άλλες χρήσεις των μακροφυκών. Ήδη έχει προταθεί η ζύμωση τους για την παραγωγή μεθανίου, που θα χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.

➤ Πως συλλέγονται τα μακροφύκη;



Η συλλογή και η εκμετάλλευση των εδώδιμων μακροφυκών είναι μια αναπτυσσόμενη επιχείρηση στην Ηνωμένες Πολιτείες. Δεν υπάρχει ανάγκη για φύτεμα, λιπάσματα, ράντισμα και καλλιέργεια. Ο ωκεανός φροντίζει για όλα, αν και το πετρέλαιο και τα διάφορα απόβλητα των βιομηχανιών που ρυπαίνουν τα νερά, μπορούν να καταστρέψουν και τις καλύτερες σοδειές. Τα μακροφύκη θερίζονται με το χέρι, ξεπλένονται με νερό, αποξηραίνονται σε σχοινιά και πωλούνται σε καταστήματα με είδη υγιεινής διατροφής ή με ταχυδρομικές αποστολές.



Παρακάτω δίνεται μια συνταγή μαγειρέματος του Limu (*Enteromorpha prolifera*), θεωρείται ότι είναι ο καλύτερος χαβανέζικος τρόπος μαγειρέματος:

«Σαλάτα Limu»

Υλικά

3 φλιτζάνια limu
1/3 φλιτζανιού ξύδι
2/3 φλιτζανιού σάλτσα σόγιας
1 κομμένο κρεμμύδι
3 σκελίδες σκόρδο λεπτοκομμένες
μικρή ποσότητα ψιλοκομμένης πιπερόριζας, κατά προτίμηση φρέσκιας.

Διαδικασία

Πλένετε το limu για να απομακρύνεται την άμμο και το ξεματίζετε σε καυτό νερό. Στραγγίξτε μετά από ένα λεπτό, περίπου, ξεπλύνετε με κρύο νερό και ξαναστραγγίξτε. Αναμίξτε τα υπόλοιπα υλικά και προσθέστε το Limu. Μαρινάρετε για ένα βράδυ πριν τα σερβίρετε.

12. ΕΠΙΛΟΓΟΣ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία με την όσο δυνατόν εκτενή αναφορά πάνω στα φύκη μας ωθεί να καταλήξουμε στο συμπέρασμα πως πράγματι η φύση και οι πόροι της μπορούν να προσφέρουν στον άνθρωπο όλη την υγεία και την ζωντάνια που χρειάζεται ο οργανισμός. Η θάλασσα, πλούσια και ζωντανή προσφέρει ένα από τα ιδιαίτερα χαρίσματα της ,τα φύκια, τα οποία δικαίως έχουν χαρακτηριστεί ως το δώρο της φύσης στον άνθρωπο.

Με την βοήθεια της τεχνολογίας, Κοσμητολογίας, και τις έρευνες από βιολόγους και ειδικούς για τα αποτελέσματα των φυτών της θάλασσας μπορεί ο καθένας από εμάς να βρει λύση στο πρόβλημα του απευθυνόμενος στο μεγαλείο του βυθού της θάλασσας. Καθησυχάζεται, λοιπόν γνωρίζοντας πως το πρόβλημα του αντιμετωπίζεται με φυσικό τρόπο. Τα φύκια συνεχώς αποδεικνύουν πως μπορούν να θεραπεύσουν και αντιμετωπίσουν διάφορες διαταραχές. Ωστόσο και πάλι επισημαίνεται πως πρέπει να υπάρχει κάποιο μέτρο σε ότι έχει να κάνει με την υγεία του ανθρώπου. Τα φύκη δεν αποτελούν μόνη λύση σε ένα πρόβλημα απλά μπορούν και προσφέρουν με την σειρά τους ένα μέρος του πολύπλοκου έργου της εξυγίανσης του οργανισμού. Με τις κατάλληλες γνώσεις και συμβουλές από τους ειδικούς μπορεί ο καθένας να αντιμετωπίσει το πρόβλημα του, προσαρμοσμένο πάντα στις δικές του ανάγκες και απαιτήσεις.

Τα μηνύματα που παίρνουμε από τα παραπάνω είναι εμφανή, κατανοούμε λοιπόν την ανάγκη διατήρησης και προστασίας της ηρεμίας και ζωντάνιας της θάλασσας, λαμβάνοντας απαραίτητα μέτρα για την διατήρηση της χλωρίδας και πανίδας μέσα στον βυθό. Οι έρευνες και οι ανακαλύψεις των φυκών και γενικότερα των φυτών δίνουν το έναυσμα στον άνθρωπο να γνωρίσει και να συμφιλιωθεί με την φύση και την θάλασσα. Εδώ αξίζει να αναφερθούμε στο φαινόμενο του τεχνητού ευτροφισμού, δίνοντας να καταλάβουμε πως εμείς οι ίδιοι μπορούμε να καταστρέψουμε τα όσα η φύση θέλει να μας προσφέρει.

Εάν ο καθένας μας ξεχωριστά φροντίσει και προσέξει το περιβάλλον θα ανταμειφθεί και θα επωφεληθεί αργότερα. Με το να ενδιαφερθούμε για την προστασία της φύσης, θα βοηθήσουμε το δύσκολο έργο των ερευνητών, οι μελέτες θα γίνονται πιο γρήγορα και εύκολα και τα αποτελέσματα των ερευνών θα είναι πιο ασφαλή και ακριβή.

Η θάλασσα προσφέρει ενέργεια είναι κρίμα λοιπόν εμείς οι ίδιοι να την καταστρέφουμε. Η ζωή η ίδια χρειάζεται ενέργεια και ζωντάνια, για αυτό λοιπόν ας βοηθήσουμε όλοι να διαφυλάξουμε και να διατηρήσουμε τους φυσικούς πόρους της θάλασσας αλλά και γενικότερα να προστατεύουμε το εξωτερικό μας περιβάλλον.

Με άλλα λόγια **“Ας αγαπήσουμε την φύση”**.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΒΙΒΛΙΑ ΕΝΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

1. A.C Campbell. The Hamlyn Guide to the flood and fauna of the Mediterranean sea.
London, N. York, Toronto: A.C. Roger Gorringer and James Nicholls. 1982.

2. Λυνάκης Σήφης. Υδροβιολογία.
Πάτρα. 1996

3. Ρηγόπουλος Κωνσταντίνος (διευθυντής υπουργείου Γεωργίας, Ιστολόγος και Ωκεανολόγος. Βιολογική Ωκεανογραφία.
Αθήνα.

4. Κρέτση Γιώτα Αθ. Αισθητική Αποκατάσταση Κυτταρίτιδας.
Αθήνα 1995.

5. Παπούτσογλου Ε. Σωφρονίου. (Τακτικός Καθηγητής Υδροβίας Βιολογίας Ανώτατης Γεωπονικής σχολής). Υδάτινο περιβάλλον και οργανισμοί.
Πειραιάς. Α. Σταμούλης. 1992.

6. Δρίβα Μαρούσα. Εγκυκλοπαίδεια Ομορφιάς- Αισθητική της Γυναίκας.
Μετάφραση Νόλης Παρίσης.

2. ΒΙΒΛΙΑ ΔΥΟ Η ΤΡΙΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

1. Dr. F. Beer Poiterin και Prof. A. Bissanti.
Ιατρική Εγκυκλοπαίδεια.

2. Peter Castro και Michael E. Huber. Θαλάσσια Βιολογία.
Επιμέλεια Ελληνικής έκδοσης Θανάσης Κουκουρας και Ελένη Βουτσιάδου.

3. ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ

Βιβλιοθήκη ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης. Θεραπεία με φύκια.

<http://www.Maris.gr>

<http://www.travelDailynews.gr>

<http://www.Typos.com>.

4. ΑΡΘΡΑ ΣΕ ΕΙΔΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

Les nouvelles eshetiques. Ειδικό περιοδικό αισθητικής.
Αθήνα Μάρτιος- Ιούνιος, 2006.