



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΖΩΪΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΜΥΔΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΠΙΕΡΙΑΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ
ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ - ΜΑΡΙΑ

ΠΕΡΙΟΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	Σελ. 5
Πρόλογος	6
Εισαγωγή	7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι ΠΕΡΙ ΜΥΔΙΟΥ Ο ΛΟΓΟΣ

1.1	ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ	9
1.2	ΕΙΔΗ	10
1.3	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	12
1.4	ΒΙΟΛΟΓΙΑ	16
1.4.1	Σύλλογή τροφής & Αναπνοή	16
1.4.2	Γονιμότητα & Αναπαραγωγή	17
1.4.2.1	Γονιμότητα	17
1.4.2.2	Αναπαραγωγή	18
	α) Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής	
	β) Αναλογία φύλων	
	γ) Στάδιο γενετικής ωριμότητας	
1.4.3	Οντογένεση	20
1.4.4	Στάδιο μεροπλαγκτού	21
1.5	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΥΔΙΩΝ & ΡΥΘΜΟΣ ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑΤΟΣ	23
1.5.1	Ανάπτυξη	23
1.5.2	Ρυθμός φιλτραρίσματος	24
1.6	ΓΟΝΟΣ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	24
1.7	ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΟΝΟΥ	25
1.8	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ & ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΑ	26
1.8.1	Απόδοση σε βρώσιμο τμήμα	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΥΔΙΟΥ

2.1	ΒΙΟΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	29
2.1.1	Πλαγκτόν	29
	α) Φυτοπλαγκτόν	
	β) Ζωοπλαγκτόν	
	γ) Βενθός	
	δ) Νυκτό	
2.2	ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III **ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΥΔΙΩΝ**

3.1	ΙΣΤΟΡΙΚΟ	31
3.2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	31
3.2.1	Πρωτογενής Παραγωγή	32
3.2.2	Τοπογραφία βυθού & γύρω περιοχής	32
3.3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΑΤΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	33
	1.Πασσαλωτές εγκαταστάσεις	
	2.Πλωτές εγκαταστάσεις	
3.4	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΥΔΙΩΝ	34
3.4.1	Τοποθέτηση συλλεκτήρων	38
3.4.2	Παραγωγική διαδικασία	39
3.4.3	Οδηγίες της Διεύθυνσης Αλιείας	41
3.4.4	Διαχειριστικές χρήσιμες ενέργειες	42
3.5	ΑΝΑΣΤΑΛΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΥΔΙΩΝ	43
3.5.1	Ρύπανση θαλάσσιων νερών και μόλυνση	43
3.5.2	Τοξικότητα	44
3.5.3	Μολυσματικότητα	45
3.5.4	Ασθένειες & Εχθροί μυδιών	46
3.5.5	Συσχέτιση Βακτηρίων & Ιών	46
3.6	ΦΡΕΣΚΟΤΗΤΑ ΜΥΔΙΩΝ	47
3.7	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV **ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΥΔΙΩΝ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ**

4.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ	50
4.2	ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΗΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ	51
4.3	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΤΗΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ	53
4.3.1	Κλινική & Εργαστηριακή διάγνωση	54
4.3.2	Αντιμετώπιση κινδύνων	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V **ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ & ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ**

5.1	ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΜΟΛΥΣΜΕΝΩΝ ΜΥΔΙΩΝ	56
-----	-----------------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΝΟΜΟΣ ΠΙΕΡΙΑΣ

6.1	ΕΞΑΠΛΩΣΗ <i>Mytilus Galloprovincialis</i>	59
6.1.1	Παραγωγή μυδιών	61
6.2	ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ	63
6.2.1	Κυκλοφορία	64
6.2.2	Εισροές	64
6.2.3	Ρεύματα	65
6.3	ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	68
	Α. Ρύπανση από την διάθεση αστικού λυμάτων	
	Β. Ρύπανση από την διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων	
	Γ. Ρύπανση από τις απόρροιες καλλιεργητών	
	Δ. Ρύπανση από τις πετρελαιοειδή & τοξικές ουσίες	
6.4	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	70
6.5	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	70
6.6	ΑΛΥΚΕΣ ΚΙΤΡΟΥΣ	71
6.6.1	Γεωμορφολογία	71
6.6.2	Βλάστηση	75
6.6.3	Φυσικά στοιχεία	76
6.6.4	Αλιευτική δραστηριότητα- Υδατοκαλλιέργειες	77
6.6.5	Ρύπανση	79
6.7	ΦΥΣΙΚΟ-ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	79
	1.Αλατότητα	
	2. Θερμοκρασία	
	3.Οξύγονο	
	4.PH	
	5.Ανόργανα θρεπτικά άλατα	
	6.Φυτοπλαγκτόν	
	7.Ζωοπλαγκτόν	
	8.Μικροβιακά χαρακτηριστικά	
6.8	ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΙΤΡΟΥΣ & ΠΑΡΑΓΩΓΗ	84
6.8.1	Μονάδες Κίτρους	84
6.8.2	Ετήσια παραγωγή	84
6.8.3	Διάθεση παραγωγής μυδιών Κίτρους	84
6.9	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	89
6.9.1	Συλλογή νερού στα πλαίσια ελέγχου προσδιορισμού κολοβακτηριοειδών & τοξικού φυτοπλαγκτού	89
6.9.2	Συλλογή μυδιών	92

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΥΔΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗ

7.1	ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΑ	98
7.2	ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΕΓΓΡΑΦΑ	98
7.3	ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΗΣ & ΑΓΟΡΑΣ ΜΥΔΙΟΥ	105
7.4	ΣΥΝΟΨΗ	106

<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u>	108
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	111

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου κα Κυρίτση Σταυρούλα, για την καθοδήγηση και την βοήθεια της στην εκπόνηση της πτυχιακής.

Σημαντική βοήθεια, μου παρείχε η Νομαρχία Πιερίας, το τμήμα Αλιείας και το τμήμα Περιβάλλοντος, ο κος Α.Δαφνάκης, ελεγκτής κτηνίατρος και ο κος Κ.Κουτούπας , μυδοκαλλιεργητής

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η μυδοκαλλιέργεια αποτελεί μια επιχειρηματική δραστηριότητα από την οποία αποζεί σημαντικός αριθμός επαγγελματιών. Η διατήρηση των αποθεμάτων των φυσικών πληθυσμών επιβάλλει επιστημονικές γνώσεις σχετικές με τη βιολογία, την οικολογία και τη διαχείριση των ειδών, τεχνικές και μέσα που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια των οστράκων και ειδικότερα στην καλλιέργεια μυδιού στο Νομό Πιερίας.

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη και η έρευνα της ανάπτυξης των μυδιών στο φυσικό τους περιβάλλον. Παράλληλα η ερευνά έγινε γύρω από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες διαβίωσης και τις ανάγκες του μυδιού.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΜΑΛΑΚΙΑ

Οι Ελληνικές θάλασσες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την παρουσία και την ιστορία του ανθρώπου, σε όλες τις ιστορικές περιόδους. Ιδιαίτερα η θάλασσα του Αιγαίου με την μορφολογία της, μικρά και μεγάλα νησιά, απέραντα χιλιόμετρα ακτών, χερσόνησοι, μικροί και μεγάλοι κόλπο αποτέλεσε μεγάλο σταθμό στη διακίνηση της ανθρώπινης ζωής και ιστορίας.

Όμως η θάλασσα, αν και καταλυτική για τον άνθρωπο είναι αυθύπαρκτη. Εκατομμύρια είδη ζουν και κυκλοφορούν στο βυθό ή στην επιφάνεια της. Από τις πλέον αρχέγονες μορφές ζωής είναι και τα μαλάκια.

Η γεωμορφολογία της Ελλάδας και το κλίμα της, την καθιστούν χώρο εξαιρετικού βιολογικού ενδιαφέροντος. Παρά τη σχετικά μικρή έκταση της, το μεγάλο μήκος και η ποικιλία των ακτών της - 16.500 χιλιόμετρα - καθώς και ο μεγάλος αριθμός των νησιών της προσφέρουν κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη μιας πλούσιας θαλάσσιας ζωής, μέσα στην οποία τα Μαλάκια κατέχουν σημαντική θέση (*Delamotte & Βαρδάλλα – Θεοδώρου. 1994*).

ΤΑ ΟΣΤΡΑΚΑ ΚΑΙ Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ

Τα όστρακα ή κοχύλια όπως αναφέρονται στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου συναντώνται στους παράλιους οικισμούς της Ανατ. Μεσογείου από τα πρώτα ήδη ίχνη της παρουσίας του ανθρώπου. Ο μεγάλος αριθμός κοχυλιών στους προϊστορικούς οικισμούς, όπως αποδεικνύουν τελευταίες ανασκαφές στον ελληνικό χώρο, μαρτυρεί τη χρησιμοποίησή τους επί χιλιετίες, ως τροφή και ως διακοσμητικό υλικό. Πολλά γλυπτά και ανάγλυφα μαρτυρούν τη στενή σχέση του καλλιτέχνη με το κοχύλι και την αξιοποίησή του ως έκφραση πνευματικών και καλλιτεχνικών δημιουργιών από τα πρώτα βήματα του ανθρώπου.

Αλλά το κοχύλι προσέφερε και άλλες υπηρεσίες εκτός από την τέχνη. Ο βύσσος της πίννας χρησίμευε στον αρχαίο κόσμο ως υφαντικό υλικό και υφαίνονταν μεγάλης αξίας υφάσματα, ενώ από την πορφύρα και τον μούρικο (θαλάσσια σαλιγκάρια) παίρνανε μια χρωστική ουσία, με την οποία έβαφαν τα πολύτιμα ενδύματα των βασιλέων και αυτοκρατόρων.

Η καλλιέργεια οστράκων και συγκεκριμένα του στρειδιού, ήταν γνωστή στην αρχαιότητα από την Ελλάδα του 4ου αιώνα π.Χ. Στη συνέχεια καλλιέργησαν το στρείδι οι Ρωμαίοι. Η καλλιέργεια των μυδιών άρχισε γύρω στο 1235 από έναν Ιρλανδό ταξιδιώτη (Patrick Walton)(<http://med-obs.iamm.fr/themes/aquaculture/aqua-intro.pdf>).

Στη σημερινή εποχή ο άνθρωπος εξακολουθεί να χρησιμοποιεί το όστρακο ως τροφή. Η οστρακοκαλλιέργεια, χάρις στη σύγχρονη τεχνολογία, έχει πάρει θέση μεταξύ των αναπτυσσόμενων τομέων της οικονομίας. Όμως υπάρχουν και κάποια τεχνικά έργα όπως οι παραμορφώσεις ακτών και τα δέλτα των ποταμών τα οποία επεμβαίνουν στην φυσική λειτουργία των οικοσυστημάτων με αποτέλεσμα το κοχύλι να χάνει συνεχώς έδαφος στη φύση (Delamotte & Βαρδάλλα-Θεοδώρου 1994).

Σήμερα οι ιχθυοκαλλιέργειες σε πανευρωπαϊκό επίπεδο αντιμετωπίζουν κρίση. Ενώ τις προηγούμενες δύο δεκαετίες σημείωσαν θεαματική άνοδο, σήμερα οι τιμές μειώνονται και ο ανταγωνισμός από τρίτες χώρες διαρκώς αυξάνεται.

Στην Ελλάδα οι ιχθυοκαλλιέργειες αναπτύχθηκαν εξαιτίας των ευνοϊκών κλιματολογικών και γεωμορφολογικών συνθηκών. Σήμερα όμως αντιμετωπίζουν προβλήματα λόγω του υψηλού ανταγωνισμού, της υπερβάλλουσας παραγωγής, των χαμηλών τιμών και επομένως της μείωσης της κερδοφορίας.

Τα τελευταία χρόνια η ποιότητα έχει συνδεθεί άμεσα με την επιχειρηματική και την καταναλωτική συμπεριφορά. Η υψηλή ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και των παρεχόμενων υπηρεσιών αποτελεί βασικό στόχο και στοιχείο ανταγωνισμού των περισσότερων βιομηχανιών επιχειρήσεων.

Η παρατηρούμενη συνεχής αύξηση του ποιοτικού επιπέδου αγαθών και υπηρεσιών είναι άμεσα συνυφασμένη με τη διαρκή και έντονη διαφήμιση των τελευταίων, που καθίστα το καταναλωτικό κοινό ολοένα και περισσότερο απαιτητικό.(1^ο πανελλήνιο συνέδριο υδροβιολογίας-αλιείας 2003)

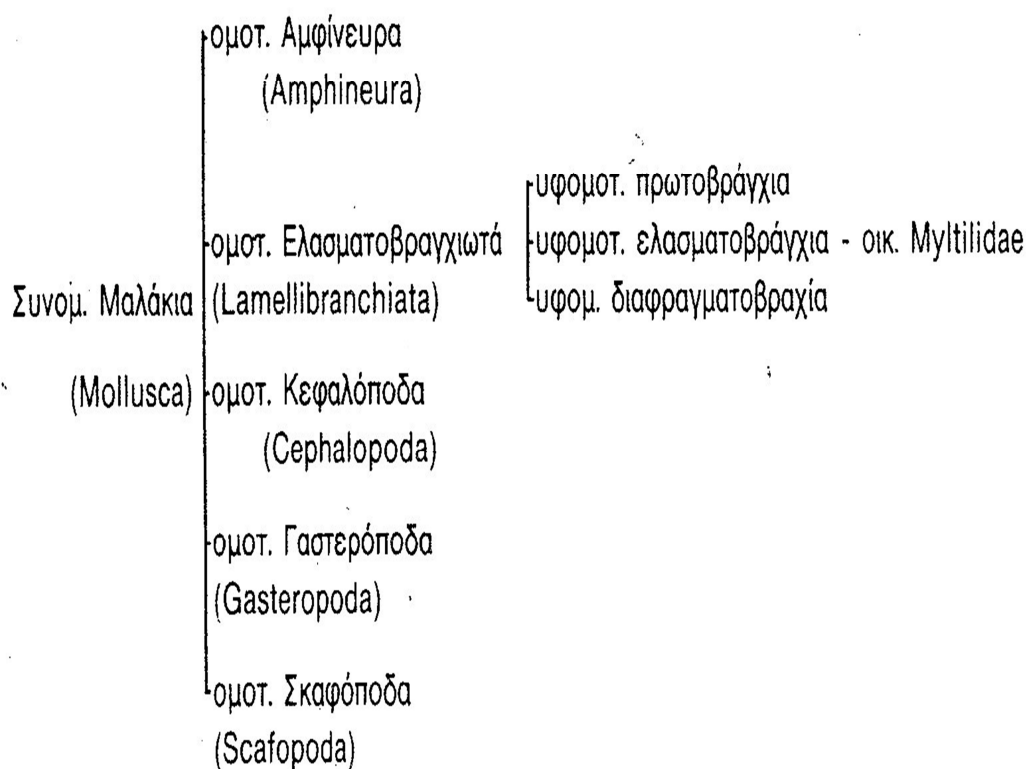
Οι κόλποι της Θεσσαλονίκης και του Θερμαϊκού αποτελούν τις πιο σημαντικές θαλάσσιες περιοχές της Ελλάδας για την ανάπτυξη της μυδοκαλλιέργειας, μεγάλα τμήματα των οποίων εντάσσονται στις υγροτοπικές περιοχές που προστατεύονται από την εθνική και κοινοτική νομοθεσία (NATURA 2000¹, Συνθήκη Ramsar²).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι ΠΕΡΙ ΜΥΔΙΟΥ Ο ΛΟΓΟΣ

1.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Δίθυρα (*Bivalvia*) είναι η κλάση του φύλου των Μαλακίων στην οποία ανήκουν τα πιο γνωστά όστρακα όπως τα μύδια, οι πίννες, τα χτένια και πολλά άλλα.

Τα μύδια (αγγλικά mussel, γαλλικά moule, γερμανικά miesmuschel, ιταλικά mitilo) από την άποψη της συστηματικής ζωολογίας, ανήκουν στην συνομοταξία των μαλακίων (*Mollusca*), στην ομοταξία των ελασματοβραγχιωτών ή δίθυρων ή πελυκύποδων (*Lamellibranchiata*), στην υφομοταξία των ελασματοβραγχίων και στην οικογένεια των μυτιλιδών (*Mytilidae*) (Παπαναστασίου 1988)



1.2 ΕΙΔΗ

Τα γνωστότερα είδη μυδιών είναι: (Παπαναστασίου 1988)

A) ΒΡΩΣΙΜΟ ΜΥΔΙ - *Mytilus edulis* (αγγλ. Mussel)

Έχει μήκος 3-8 εκ, δύο συμμετρικές θυρίδες, που ενώνονται προς τα πίσω από ένα ισχυρό σύνδεσμο. Οι θυρίδες ανοίγουν με τη βοήθεια δύο προσαγωγών μυών. Το χρώμα του όστρακου είναι μαύρο, ή σκοτεινό μπλε στην εξωτερική του πλευρά και άσπρο γαλακτώδες στο εσωτερικό του (Εικόνα 1).

B) ΠΟΛΙΤΙΚΟ ή ΙΣΠΑΝΙΚΟ ΜΥΔΙ - *Mytilus galloprovincialis* (αγγλ. Mussel).

Έχει τα ίδια γνωρίσματα με το προηγούμενο είδος. Εσωτερικά το όστρακο είναι μαύρο γυαλιστερό, με ζωηρές μπλε ανταύγειες (Εικόνα 1).

Τα δύο αυτά κυριότερα είδη βρώσιμων μυδιών, το *Mytilus edulis* και *Mytilus galloprovincialis*, διακρίνονται μεταξύ τους από τα εξής γνωρίσματα:

- ❖ Η εσωτερική επιφάνεια του κοχυλιού είναι άσπρη γαλακτώδης στο πρώτο και μαύρη γυαλιστερή, με ζωηρές μπλε ανταύγειες στο δεύτερο (*Mytilus galloprovincialis*)
- ❖ Το χρώμα του ζώου είναι γενικά άσπρο στο πρώτο και κίτρινο στο δεύτερο.
- ❖ Το σχήμα του κοχυλιού είναι πιο στενόμακρο στο πρώτο είδος, ενώ στο δεύτερο, είναι πιο κοντόχοντρο.

Γ) ΧΑΒΑΡΟ ή ΞΑΝΘΟ ΜΥΔΙ ή ΜΟΥΣΟΥΛΟ - *Modiolus Barbatus*.

Μοιάζει πολύ με το βρώσιμο και το πολίτικο μύδι. Το όστρακό του όμως έχει χρώμα καφετί ή κοκκινωπό και επιδερμίδα τριχωτή (με μακριές τρίχες). Είναι πολύ γνωστό στις ελληνικές ακτές και στη Μεσόγειο.

Δ) ΜΥΔΙ ΑΛΟΓΟ - *Volsella modiolus* (aggl Horse Mussel) .

Απαντά στο ΒΑ. Ατλαντικό. Έχει μήκος 5-15 εκ. χρώμα σκοτεινό γκριζόμαυρο, με ορισμένα μαύρα τμήματα και θέσεις.

Ε) ΡΑΒΔΩΤΟ ΜΥΔΙ - *Volsella demissa* .

Απαντά στον Ατλαντικό, από τον Καναδά μέχρι το Τέξας.

ΣΤ) ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΜΥΔΙ - *Mytilus californicus*.

Απαντά στις ακτές του Ειρηνικού, των ΗΠΑ

Ζ) ΜΥΔΙ ΤΟΥ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ - *Dreissensia polymorpha*.

Έχει τριγωνικό σχήμα, καστανό χρώμα με πράσινες κηλίδες. Ζει στους λασπώδεις βυθούς των ποταμών.



Εικόνα 2. *Mytilus edulis* (Μύδι Ατλαντικού και Β. Ευρώπης) (www.geocities.com)



Εικόνα 3. *Mytilus galloprovincialis*
(Μεσογειακό μύδι.) (us.geocities.com/slongrigg/simages/mytils.jpg)

Εικόνα 1. Τα πιο γνωστά είδη μυδιών

1.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Τα μύδια χαρακτηρίζονται από το δίθυρο όστρακό τους, που αποτελείται από δύο κόγχες ή θυρίδες, συμμετρικές και ίσιες (ισόθυρα) . Δεν έχουν κεφάλι, γι αυτό λέγονται και ακέφαλα (Παπαναστασίου 1988).

Οι θυρίδες ενώνονται μεταξύ τους με ένα **ελαστικό σύνδεσμο**. Το άνοιγμα των θυρίδων ελέγχεται από τον ελαστικό σύνδεσμο, και το κλείσιμο τους από δύο μύες που καλούνται **προσαγωγοί μύες**.

Οι θυρίδες του όστρακου προστατεύουν τα μαλακά μέρη του σώματος του ζώου. Σε περίπτωση κινδύνου, οι προσαγωγοί μύες κλείνουν τις θυρίδες ερμητικά, προστατεύοντας το σώμα του ζώου, από τους εχθρούς του.

Το **όστρακο (κέλυφος ή κοχύλι)** που καλύπτει το σώμα τους, εκκρίνεται από τον μανδύα. Τα κύτταρα της επιφάνειας του μανδύα σχηματίζουν χιτινώδη επιδερμίδα, που μετασχηματίζεται σε όστρακο .

Αποτελείται από δύο στρώματα:

- ι) το **εξωτερικό** στρώμα, που είναι κατασκευασμένο από ανθρακικό ασβέστιο, σκεπάζεται γύρω-γύρω από το **περιόστρακο**, μια κερατοειδή ουσία, που εκκρίνεται από τα χείλη του μανδύα. Το περιόστρακο χρησιμεύει για να προστατεύει τα μύδια από τους διάφορους εχθρούς των.
- ιι) το **εσωτερικό** στρώμα, αποτελείται από την **κογχυλίνη**.

Το σώμα τους αποτελείται από:

I. το σπλαχνικό σάκο

II. το πόδι.

I. Ο σπλαχνικός σάκος περικλείει τα περισσότερα από τα σπλάχνα, όπως:

- ❖ πεπτικό σωλήνα
- ❖ καρδιά
- ❖ συκώτι
- ❖ νεφρά
- ❖ γενετικούς αδένες

Ο σπλαχνικός σάκος σκεπάζεται ολόκληρος ή κατά το μεγαλύτερο του μέρος, από μια πτυχή του δέρματος, που λέγεται **μανδύας**.

Ανάμεσα στο μανδύα και στα σπλάχνα, υπάρχει η **μανδυακή κοιλότητα**, που περιλαμβάνει το αναπνευστικό σύστημα.

Μέσα στη μανδυακή κοιλότητα βρίσκονται οι πόροι των γενετικών και ουροποιητικών οργάνων καθώς και η έξοδος του πρωκτού.

❖ **Ο πεπτικός σωλήνας** περιλαμβάνει τρία τμήματα:

- το πρόσθιο
- το μεσαίο
- τελικό ή οπίσθιο τμήμα.

Στο **πρόσθιο** τμήμα βρίσκεται το στόμα, ο φάρυγγας και ο οισοφάγος. Σιελογόνοι αδένες εκβάλλουν στον οισοφάγο.

Το **μεσαίο** τμήμα του πεπτικού συστήματος, που είναι πιο πλατύ, αποτελεί το στομάχι, στο οποίο και εκβάλλει το πεπτικό υγρό.

Στο **τελικό** ή **οπίσθιο** τμήμα υπάρχει το έντερο και ο πρωκτός, που μερικές φορές, ύστερα από διάφορες συστροφές, καταλήγει κοντά στο στόμα.

Η αναπνοή γίνεται μέσα στη μανδυακή κοιλότητα, και το απαραίτητο οξυγόνο προέρχεται από το θαλασσινό νερό, που περνά μέσα από τα βράγχια, κυκλοφορώντας αδιάκοπα, χάρη στα συνεχή χτυπήματα των μικροσκοπικών βλεφαρίδων των βραγχίων. Τα βράγχια επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον με μια τρύπα που αφήνουν τα χείλη του μανδύα

❖ **Η καρδιά:**

Βρίσκεται στο πάνω τμήμα του σπλαχνικού σάκου, περικλείεται μέσα σε ένα περικαρδιακό σάκο και περιλαμβάνει κόλπο και μια κοιλία.

Τα αιμοφόρα αγγεία είναι καλά αναπτυγμένα και αποτελούνται από αρτηρίες και φλέβες.

❖ Τα νεφρά :

Αποτελούνται από ένα ζεύγος νεφριδίων (μικρών νεφρών). Επικοινωνούν με τη μανδυακή κοιλότητα με 4 πόρους που εκβάλλουν σ' αυτή.

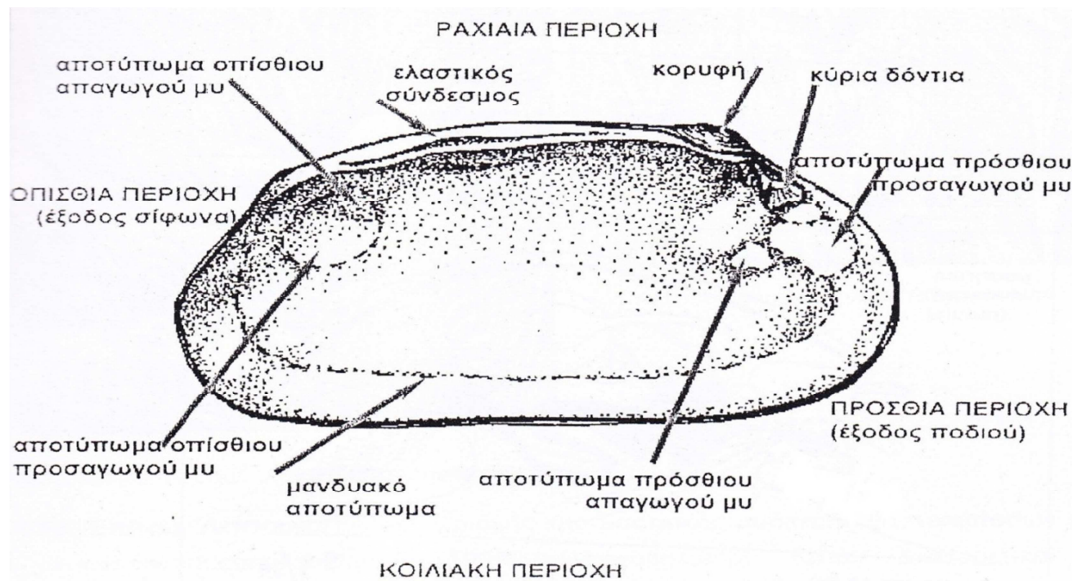
II. Το πόδι είναι αμφίπλευρο όργανο που βρίσκεται στην κοιλιά. Έχει ισχυρό μυϊκό σύστημα και είναι ευκίνητο όργανο. Χρησιμεύει για τη μετακίνηση του ζώου και φέρει αδένες που εκκρίνουν το βύσσο, λεπτά ανθεκτικά νημάτια, με τη βοήθεια των οποίων το ζώο προσκολλάται σε διάφορα αντικείμενα.

Το στόμα τους δεν έχει όργανα μάσησης. Περιβάλλεται από 4 φυλλοειδείς κεραίες, που πάλλονται και διευκολύνουν έτσι την είσοδο του θαλασσινού νερού που περιέχει τις τροφές του.

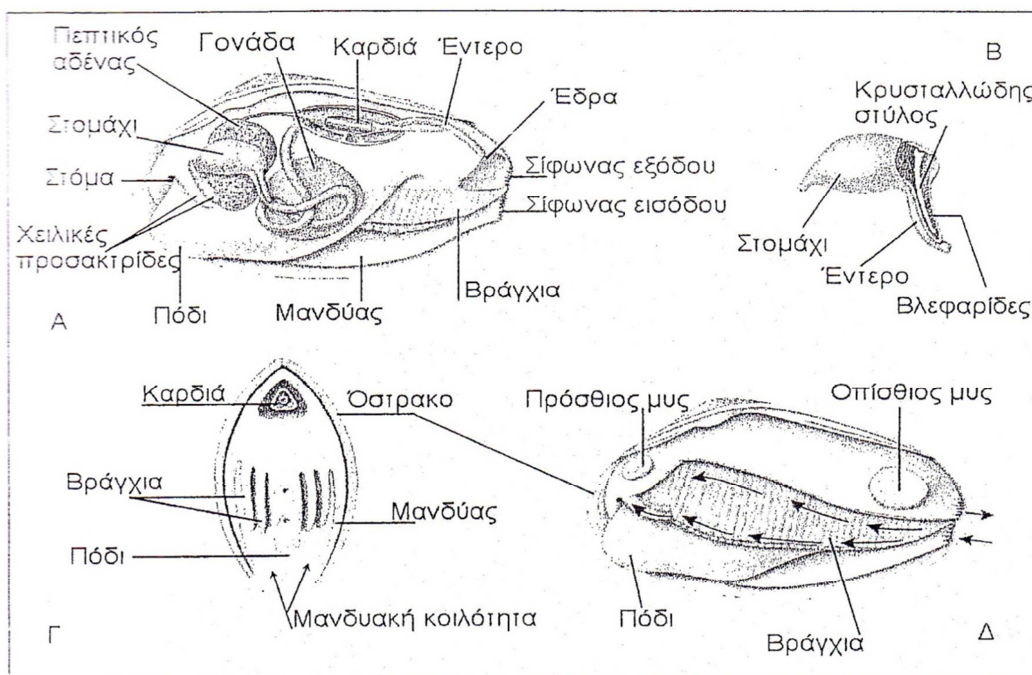
Με το ελαφρό άνοιγμα των θυρίδων, το νερό περνά στα βράγχια μέσα από τις σχισμές του μανδύα ή από τον σίφωνα, πραγματοποιώντας τη διατροφή και την αναπνοή του ζώου.

Το νευρικό σύστημα των μυδιών αποτελείται από τρία ζεύγη γαγγλίων, ένα κοντά στο στόμα, ένα στο πόδι και ένα στα σπλάχνα.

Όλα τα γάγγλια ενώνονται μεταξύ τους με νευρικούς συνδέσμους.
(Εικόνες 2,3) (Γαληνού-Μητσούδη 2003)



Εικόνα 2. Ραχιαία περιοχή μυδιού (www.biodidac.bio.uottawa.ca)



Ανατομικά στοιχεία διθυρων οστράκων. Α: Κατά μήκος απεικόνιση των οργάνων ενός διθύρου . Β: Το στομάχι και λεπτομέριά του με τον κρυσταλλώδη στύλο. Γ: Εγκάρσια τομή στο ύψος του οστράκου με την παρουσίαση των μερών του σώματος στη θέση τομής. Δ: Παρουσίαση της πορείας του νερού από την είσοδο ως την έξοδό του, στα δίθυρα

Εικόνα 3. Ανατομικά στοιχεία μυδιού (Γαληνού-Μητσούδη 2003)

1.4 ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Τα μύδια ζουν σε μικρά σχετικά βάθη, μέχρι 10 μέτρα. Ζουν έως και 20 χρόνια. Σε πολλά άτομα του βρώσιμου μυδιού *Mytilus galloprovincialis*, η ανάπτυξη είναι ταχύτατη ξεπερνώντας το μήκος των 70 χιλιοστών μέσα σε 12 έως 18 μήνες, ενώ άλλα κάτω από δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης για να φτάσουν τα 20-30 χιλιοστά χρειάστηκαν 15-20 χρόνια (Παπαναστασίου 1988).

Σαν φυσιολογική σχέση ανάμεσα στην ηλικία και στο μήκος των μυδιών θεωρείται η ετήσια αύξηση του σώματος τους κατά 25 χιλιοστά, τα 3 πρώτα χρόνια της ζωής τους.

1.4.1 Συλλογή τροφής & Αναπνοή

Τα μύδια για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες διατροφής τους, προκαλούν την κυκλοφορία σημαντικής ποσότητας νερού μέσα από τα βράγχια τους, παραδείγματος χάρη, ένα μύδι σε μια ώρα, στους +25°C, περνά από τα βράγχια του 7 λίτρα νερού.

Τα βράγχια, πέρα από την αποστολή τους σαν όργανο αναπνοής, για την εξασφάλιση του αναγκαίου οξυγόνου, επενεργούν και σαν σύνθετος μηχανισμός διαλογής, που αποσκοπεί στο να τρέφει τα μύδια με σωματίδια κατάλληλου μεγέθους και σωστής ποσότητας.

Τα τεμαχίδια που αιωρούνται στο νερό συλλαμβάνονται από τις φυλλοειδείς κεραίες του στόματος και ωθούνται στη μετωπική επιφάνεια των νηματίων των βραγχίων.

Τα μύδια σε περιπτώσεις ανάγκης μπορεί να κρατήσουν κλειστές τις θυρίδες για αρκετό χρόνο, περιορίζοντας στο ελάχιστο τις ανάγκες τους σε οξυγόνο, δημιουργώντας μια «οφειλή οξυγόνου» oxygen debt, την οποία αποπληρώνουν όταν αρχίσουν ξανά την κυκλοφορία του νερού, με το άνοιγμα των θυρίδων.

Ο βασικός ρόλος του ρεύματος του νερού είναι η διατροφή του ζώου. Επίσης απομακρύνει απόβλητα προϊόντα του μεταβολισμού από το πεπτικό σύστημα και τα νεφρά και μεταφέρει την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου.

1.4.2 Γονιμότητα & Αναπαραγωγή

1.4.2.1 Γονιμότητα

Απόλυτη γονιμότητα είναι ο αριθμός των αβγών ενός θηλυκού ατόμου που ελευθερώνεται σε κάθε περίοδο αναπαραγωγής.

Η γονιμότητα των δίθυρων στην πρώτη αναπαραγωγή είναι μειωμένη, αυξάνει με το μέγεθος και την ηλικία. Η γονιμότητα του *Mytilus galloprovincialis* είναι μεγάλη και παράγει περίπου 10×10^6 αυγά σε κάθε ωοτοκία. Ο πίνακας 1 παραθέτει αριθμό και μέγεθος αβγών του *Mytilus edulis*.

Οι προνύμφες του βρίσκονται όλο το χρόνο στο πλαγκτόν με δύο μέγιστα, τον Φεβρουάριο και τον Οκτώβριο και σε αντίστοιχες θερμοκρασίες 14.1- 22.8 °C (Κριάρης 1989).

Για τα μύδια όμως που τείνουν να πλησιάσουν στο μέγιστο μήκος τους ή στο ανώτερο όριο ζωής τους, η γονιμότητα αρχίζει να εξασθενεί .

Πίνακας 1. Αριθμός και μέγεθος αβγών

<u>Είδος</u>	<u>Μέσο μέγεθος αβγών μm</u>	<u>Αριθμός αβγών</u>	<u>Βιβλιογραφική αναφορά</u>
Mytilus edulis	70	7.60×10^6	Bayne et al(1978)
		10.89×10^6	Lucas et al (1978)
		2.00×10^6	Thompson(1979)

1.4.2.2 Αναπαραγωγή

Με τον όρο αναπαραγωγική δραστηριότητα εννοείται η διάρκεια που ένας οργανισμός αρχίζει να αναπαράγεται (ηλικία πρώτης αναπαραγωγής) μέχρι και που τελειώνει η δυνατότητα του αυτή (Παπαναστασίου 1988).

Τα δίθυρα έχουν αναπαραγωγική δραστηριότητα σε όλη τους τη ζωή, μετά βέβαια από την ενηλικίωσή τους.

α) Ηλικία πρώτης αναπαραγωγής

Η ηλικία πρώτης αναπαραγωγής εκείνη που το άτομο έχει για πρώτη φορά στη του τη δυνατότητα να δώσει γεννητικό υλικό. Είναι η στιγμή που το άτομο αφήνει την ανώριμη γεννητική φάση και εισέρχεται στην ώριμη αναπαραγωγικά, περίοδο. Είναι η χρονική στιγμή βιολογικά, που από γόνος περνά στη φάση του ενήλικου. Το μύδι αναπαράγεται μετά τους πρώτους 12-14 μήνες ζωής του. Στην Ελλάδα αναπαράγονται από την αρχή του χειμώνα μέχρι το τέλος της άνοιξης.

Τα όστρακα αποτυπώνουν την κάθε περίοδο αναπαραγωγής στο όστρακο τους, ως δακτύλιο αναπαραγωγής επειδή κατά την περίοδο αυτή το άτομο δεν δίνει έμφαση στην αύξηση είναι δηλαδή περίοδος πολύ αργής αύξησης, ανάλογης με αυτήν της χειμερινής περιόδου.

β) Η αναλογία φύλων

Η αναλογία φύλων είναι η αναλογία των αρσενικών προς τα θηλυκά. Η αναμενόμενη αναλογία είναι 1:1

Στα Δίθυρα, τα θηλυκά υπερέχουν με ποσοστό 54%. Υπάρχουν παράγοντες που επηρεάζουν την αναλογία φύλων και πιστεύεται ότι μπορεί να είναι:

- η ποσότητα της διαθέσιμης τροφής
- η αυξημένη θνησιμότητα αρσενικών ή θηλυκών
- ο γεωγραφικός αποκλεισμός των πληθυσμών.

γ) Στάδια γεννητικής ωριμότητας

Η γεννητική ωριμότητα συντελείται σε μια ορισμένη περίοδο για το κάθε άτομο του κάθε είδους. Κατά την περίοδο αυτή τα ενήλικα άτομα προετοιμάζουν το γεννητικό τους υλικό. Το γεννητικό υλικό είναι ωάρια και σπερματοζωάρια τα οποία

ωριμάζουν σε ωοθυλάκια και σπερματοθηλάκια που περιέχονται στις γονάδες.
(Γαληνού - Μητσούδη 2003)

Τα στάδια γεννητικής ωριμότητας, που προσδιορίζουν την απόσταση από την έναρξη της περιόδου έχουν ως εξής:

- * Ανώριμα άτομα : Οι γονάδες είναι διαφανείς, το φύλο δεν αναγνωρίζεται, συνήθως είναι νεαρά άτομα και γόνος.
- * Στάδιο O : Περίοδος ηρεμίας. Δεν αναγνωρίζεται το φύλο.
- * Στάδιο I : Αρχή διαφοροποίησης. Δεν ξεχωρίζει ακόμη το φύλο.
- * Στάδιο II : Φάση αύξησης. Μακροσκοπικά οι γονάδες εμφανίζονται με μεγαλύτερο όγκο, αρχίζει να διακρίνεται το φύλο και το χρώμα. Οι θηλυκές γονάδες έχουν συνήθως έχουν απαλό ή έντονο πορτοκαλί χρώμα και οι αρσενικές υπόλευκο. Αρχίζει να εμφανίζεται κάποιος αριθμός θυλακίων με γεννητικό υλικό.
- * Στάδιο III : Πλήρης γεννητική ωριμότητα
- * Στάδιο IV : Αναπαραγωγή
- * Στάδιο V : Ανασυγκρότηση. Γονάδα πλαδαρή

Παράγοντες που επηρεάζουν τον αναπαραγωγικό κύκλο

Ως κύριοι παράγοντες ελέγχου της γαμετογένεσης και της ωοτοκίας αναφέρονται: (Γαληνού - Μητσούδη 2003)

- ❖ Η θερμοκρασία
- ❖ Η διαθέσιμη τροφή
- ❖ Η αλατότητα
- ❖ Το φώς
- ❖ Το βάθος (σε βαθύτερα νερά καθυστερεί η ωρίμανση των γονάδων)
- ❖ Η ηλικία (τα νεαρά παρατείνουν την αναπαραγωγική περίοδο, ωοτοκούν πρόωρα)
- ❖ Το γεωγραφικό πλάτος (οι βορειότεροι πληθυσμοί ωοτοκούν νωρίτερα)

Η γονιμοποίηση πραγματοποιείται μέσα στην βραγχιακή κοιλότητα του θηλυκού μυδίου. Τα σπερματοζωάρια εισχωρούν στο σημείο αυτό, παρασυρόμενα από το νερό. Η επώαση διαρκεί 4 περίπου ώρες. Η εκκόλαψη γίνεται επίσης μέσα στη βραγχιακή κοιλότητα. Λίγο χρόνο μετά τη γονιμοποίηση η προνύμφη αποτελείται από μια στρογγυλή μάζα (Εικόνα 4).

Η αναπαραγωγή σταματά όταν η θερμοκρασία του νερού είναι ίση με $+7,5^{\circ}\text{C}$ ή χαμηλότερη, και πραγματοποιείται μέσα στο εύρος των $+10^{\circ}\text{C}$ έως $+20^{\circ}\text{C}$.

1.4.3 Οντογένεση

Η οντογένεση αποτελεί την έναρξη της ζωής του οργανισμού κατά την οποία δημιουργούνται οι μορφολογικές, ανατομικές και λειτουργικές δομές που χαρακτηρίζουν τον οργανισμό (Γαληνού - Μητσούδη 2003).

Ο οργανισμός σε αυτή την πρώιμη περίοδο της ζωής του ανήκει στο ζωοπλαγκτόν και εντάσσεται στην κατηγορία του **μεροπλαγκτού**.

Οι οντογενετικές φάσεις των οστράκων περιλαμβάνουν:

- Τα εμβρυϊκά **προνυμφικά στάδια** αμέσως μετά τη γονιμοποίηση που αναφέρονται στην **εμβρυογένεση** .
 - Ζυγώτης
 - Βλαστίδιο
 - Γαστρίδιο
- Τα **νυμφικά στάδια** αμέσως μετά την εκκόλαψη του αβγού που αναφέρονται στην οντογένεση.
 - Τροχοφόρα, νύμφη, χωρίς όστρακο.
 - Πεπλοφόρα νύμφη με πρωτόστρακο I & II
 - Ποδοπεπλοφόρα νύμφη, με πρωτόστρακο II και στα δίθυρα υπάρχει η δημιουργία κλείθρου - συνδέσμου
- **Μετανυμφικά στάδια**, μια μεταβατική δύσκολη που περιλαμβάνει:
 - **Μεταμόρφωση**, ενήλικη μορφή. Η μεταμόρφωση της ώριμης νύμφης σηματοδοτεί και το πέρας του οργανισμού στην οριστική τελική μορφή του ενήλικου που την αρχίζει ως γόνος
 - **Εγκατάσταση** μετανύμφης, προσαρμογή στο νέο, μόνιμο περιβάλλον και αύξηση.

1.4.4 Στάδιο Μεροπλαγκτού

Μετά τη γονιμοποίηση το μύδι ξεκινάει την μεροπλαγκτική του ζωή. Οι προνυμφικές και νυμφικές μορφές του ανήκουν στο ζωοπλαγκτόν μέχρι 0,25 mm σε μήκος, οπότε αναζητούν υπόστρωμα εγκατάστασης για να μεταμορφωθούν σε γόνο (*Hrs Brenco 1973, Γαληνού - Μητσούδη 2003*).

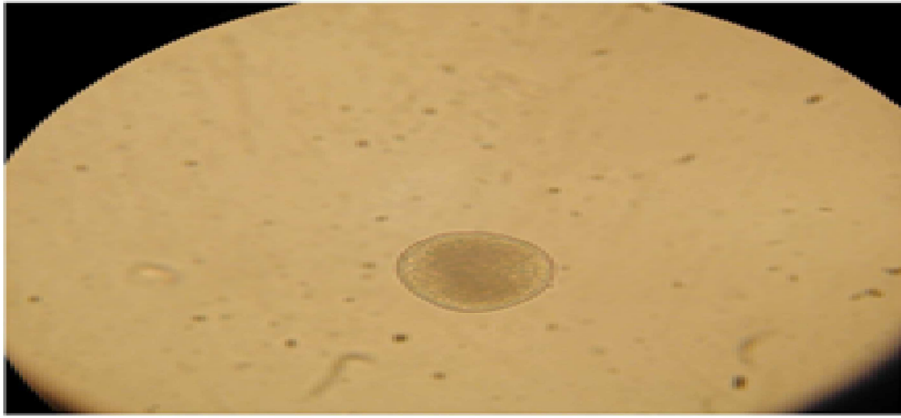
Η **εμβρυογένεση** που ακολουθεί καθώς και η οντογένεση περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- Πέντε λεπτά (5') μετά από τη γονιμοποίηση εμφανίζεται το **βλαστίδιο**
- 15 ώρες από τη γονιμοποίηση, εμφανίζονται οι τυπικές μορφές **τροχοφόρας νύμφης**
- 24 - 48 ώρες η τροχοφόρα νύμφη που στο τέλος του σταδίου αυτού εκκρίνει το **πρωτόστρακο I** και μετατρέπεται σε **πεπλοφόρα νύμφη**
- Την 7η και 8η ημέρα υπάρχει ο σχηματισμός της κορυφής και εμφανίζεται το **πρωτόστρακο II**
- 30-60 ημέρες μετά την ωοτοκία συντελείται η μεταμόρφωση και η εγκατάσταση

Ο Gosling 1992 από τον Bayne 1972 ανέφερε ότι η μεταμόρφωση συμβαίνει όταν το μήκος της μετανύμφης είναι 270-380 μm. Αρχίζει η έκκριση του οστράκου δηλαδή του οστράκου της ενήλικης μορφής.

Το μέγεθος του αβγού είναι γύρω στα 80 μm. Το αρχικό σχήμα των ωαρίων πριν την ωοτοκία είναι ροπαλοειδές. Αμέσως μετά την ελευθέρωση τους, τα αβγά πλέον αποκτούν το σφαιρικό σχήμα (Εικόνα 5).

Η διάρκεια ζωής των νυμφών σχετίζεται με τη θερμοκρασία, την αλατότητα και τη τροφή. Σχετικά με τη τροφή, οι νύμφες απαιτούν περίπου 30-60 % του βάρους τους.



Εικόνα 4. Ελευθερωμένο αυγό μυδιού όπως απεικονίζεται σε οπτικό μικροσκόπιο (Φωτογραφία Θ. Φασούλας 1990).



Εικόνα 5. Νύμφη μυδιού 6 ημερών όπως απεικονίζεται σε οπτικό μικροσκόπιο (Φωτογραφία Θ. Φασούλας 1990).

1.5 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΥΔΙΩΝ & ΡΥΘΜΟΣ ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑΤΟΣ

1.5.1 Ανάπτυξη Μυδιών

Σαν ρυθμός ανάπτυξης των μυδιών ορίζεται η επί της % αύξηση του μεγέθους στην μονάδα του χρόνου. Επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες και σπουδαιότεροι είναι: (Παπαναστασίου 1988)

- **Ο βαθμός έκθεσης σε έντονο υδροδυναμισμό** όπως κύματα, παλίρροιες, ρεύματα και γενικά ενέργειες που πιέζουν ή και προκαλούν σε κίνηση ή αποκόλληση τα μύδια
- **Το φως**
- **Η πυκνότητα του πληθυσμού**
- **Η αλατότητα.** Οι τιμές μέσα στις οποίες η ανάπτυξη των μυδιών πραγματοποιείται κανονικά κυμαίνεται μεταξύ 26 ‰ και 36 ‰
- **Ο συντελεστής μετατρεψιμότητας,** είναι η ποσότητα ζωντανού βάρους του μυδιού που παράγεται από μια μονάδα βάρους τροφής ,αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του θαλασσινού νερού
- **Η θερμοκρασία**
- **Η ποσότητα τροφής στο νερό** (πχ. φυτοπλαγκτόν)
- **Ο ανταγωνισμός από:**
 - Ο τους επιβιότες, κυρίως ασκίδια,
 - Ο ενδοβιότες όπως είναι το μικρό υδρόζωο,
 - Ο από το γόνιο του μυδιού που επίσης, λειτουργεί επιβιοτικά και ανταγωνιστικά
 - Ο οι θηρευτές, που είναι γαστερόποδα, καβούρια κ.α.
 - Ο τα παράσιτα όπως είναι τα *Trematoda* στο σώμα των οστράκων και τα *Odostomia* (μικρά γαστερόποδα στο όστρακο κέλυφος)
- **Οι ασθένειες μολυσματικές ή ιογενείς**

Ο ρυθμός ανάπτυξης των μυδιών είναι αντίστροφα ανάλογος προς το μέγεθός τους. Όσο μεγαλύτερα είναι τα μύδια τόσο μικρότερος είναι ο ρυθμός ανάπτυξης.

Επίσης ελαττώνεται με την αύξηση της ηλικίας. Σε πολύ ηλικιωμένα άτομα δεν παρατηρείται καμιά αύξηση του μεγέθους τους.

1.5.2 Ρυθμός φιλτραρίσματος

Η γνώση της ποσότητας του νερού που κυκλοφορεί μέσα από τα βράγχιά του το μύδι είναι πολύ σημαντική για την καλλιέργεια τους. Αποδίδεται επιστημονικά με τον όρο ρυθμός φιλτραρίσματος – filtering rate (λίτρα νερού που περνούν από τα βράγχια σε 1 πρώτο λεπτό).

Ο ρυθμός φιλτραρίσματος εξαρτάται από τρεις βασικά παράγοντες:

- α) τη θερμοκρασία του θαλασσινού νερού
- β) την ταχύτητα κυκλοφορίας του νερού
- γ) τη συγκέντρωση των τεμαχιδίων που βρίσκονται σε αιώρηση.

Έρευνες απέδειξαν ότι στους 20°C τα μύδια κυκλοφορούν τις μεγαλύτερες ποσότητες νερού, ενώ στους +15°C διαπιστώνεται μείωση 20-25%.

1.6 ΓΟΝΟΣ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ως γόνος μυδιού θεωρείται το μέγεθος μυδιού που είναι μικρότερο από 2 cm. Συλλέγεται από φυσικά αποθέματα, σχοινιά, αρμαθιές και γονοσυλλέκτες.

Η επιβίωση του γόνου είναι πολύ σημαντική παράμετρος που εξαρτάται από:

- **το υπόστρωμα**
- **την πυκνότητα των νεοεισερχόμενων**
- **το διαθέσιμο χώρο στο υπόστρωμα**
- **την ύπαρξη άλλων κυρίως πιο μεγάλων οργανισμών και ιδιαίτερα δίθυρων ίδιου ή διαφορετικού είδους**
- **τους επιβιότες στο όστρακο τους.**
- **τη θήρευση**
- **την αλιεία**

Το μύδι του είδους *Mytilus galloprovincialis* εγκαθίσταται άμεσα επάνω σε διάφορα υποστρώματα που βρίσκονται στο περιβάλλον.

Το συνηθέστερο φύκος- υπόστρωμα είναι το είδος *Rubrum ceramium* (Martinez et al. 1993). Σύμφωνα με τον Gosling 1992 από Bayne 1976, αυτή η αρχική εγκατάσταση επιτρέπει το γόνο να αυξηθεί απαλλαγμένος από τον ανταγωνισμό και ο χρόνος παραμονής κυμαίνεται περίπου στον ένα μήνα. (Πίνακας 2)

Πίνακας 2. Περίοδοι εγκατάστασης γόνου σε διάφορες περιοχές

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΥΡΙΟ ΒΑΘΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ
ΙΣΠΑΝΙΑ	ΙΟΥΛΙΟΣ – ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	5,0 m	Fuentes & Molares 1993
ΑΔΡΙΑΤΙΚΗ	ΜΑΡΤΙΟΣ - ΜΑΙΟΣ	3-5 m	Hrs Brenco 1973
ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΣ	ΙΟΥΝΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	0,5 m	Spencer 1988
ΕΛΛΑΔΑ	ΜΑΡΤΙΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ	4 m	Αρχιήδης 2008

1.7 ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΟΝΟΥ

Η φυσική θνησιμότητα του γόνου είναι δύσκολο να προσδιοριστεί σε καλλιεργούμενους πληθυσμούς μυδιών. Η θνησιμότητα από φυσικά αίτια προσεγγίζει το 2 % με 36 % σε γόνο που βρίσκεται σε συλλεκτήρες και περίπου στο 15 % όταν ο γόνος εξάγεται από αυτούς (Gagnery 2004).

Επιπρόσθετα υπάρχει απώλεια γόνου κατά τη διάρκεια υψηλών ανέμων στην μονάδα. Σύμφωνα και με τις φυσικοχημικές παραμέτρους, αυξάνεται η θνησιμότητα όταν αυξάνονται η αλατότητα και η θερμοκρασία αφού έτσι αναστέλλεται η ανάπτυξη του βύσσου.

1.8 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΑ

Η χημική σύσταση του κρέατος των μυδιών δεν διαφέρει πολύ από την αντίστοιχη των άλλων θαλάσσιων ζώων (Παπαναστασίου 1988) (πίνακας 3,4).

Η χημική σύσταση του κρέατος των μυδιών είναι:

- **Νερό:** Η περιεκτικότητα σε νερό κατά μέσον όρο ανέρχεται σε 83%
- **Πρωτεΐνες:** Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες ποικίλει από 11% - 13%. Εμφανίζουν την μεγαλύτερη τιμή τους τον Ιούλιο, σχετικά υψηλή τον Νοέμβριο και χαμηλή κατά τους μήνες Γενάρη μέχρι Μάη
- **Λίπη:** Η λιποπεριεκτικότητα των μυδιών είναι μικρή και κυμαίνεται κατά μέσον όρο σε 2%
- **Υδατάνθρακες:** Περιέχονται σε πολύ μικρή ποσότητα, όπως και τα λίπη (2,0 - 2,3%)
- **Ανόργανα άλατα:** Τα μύδια περιέχουν σημαντικές ποσότητες ανόργανων αλάτων, ιδιαίτερα ιωδίου, ασβεστίου, μαγνησίου, θείου, νατρίου, χλωρίου και σιδήρου. Αντιπροσωπεύουν, όπως και όλα τα μαλάκια, την πλουσιότερη τροφή σε σίδηρο.
- Η περιεκτικότητα τους σε σίδηρο είναι 34 mgr/100 gr έναντι μόνο 11 mgr /100 gr του μοσχαρίσιου συκωτιού.
- **Βιταμίνες:** Το κρέας των μυδιών περιέχει μια σημαντική ποσότητα βιταμινών, ιδιαίτερα βιταμίνης C, A, D, B₁ και B₂. Η βιταμίνη C των ελασματοβραγχίων δεν καταστρέφεται αισθητά κατά τη διάρκεια του βρασμού.
- **Αζωτούχες εκχυλισματικές ουσίες:** Η περιεκτικότητα του κρέατος των μυδιών σε αζωτούχες εκχυλισματικές ουσίες είναι αρκετά υψηλή (0,39%). Το εκχυλισματικό άζωτο καλύπτει ποσοστό 19,% του συνολικού αζώτου. Στις αζωτούχες εκχυλισματικές ουσίες οφείλεται η χαρακτηριστική γεύση των μυδιών.
- **Πεπτικότητα:** Τα μύδια αποτελούν μια πολύ εύπεπτη θαλασσινή τροφή. Το βρώσιμο τμήμα είναι υψηλότερο κατά το μήνα Ιούλη.

Πίνακας 3. Περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα

Περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα του κρέατος των μαλακίων

(mgr για 100 gr κρέατος)

Ολική ποσότητα	K	Na	Ca	Mg	Fe	P	S	Cl
2.500	179	261	88	82	34	51	308	941

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας των ΗΠΑ η περιεκτικότητα των μυδιών σε βιταμίνες, για κάθε 100 γραμμάρια βρώσιμου τμήματος είναι:

Βιταμίνη Α	250 U.I.
Βιταμίνη Β ₁	70
Βιταμίνη Β ₂	160

Πίνακας 4 . Χημική σύσταση του κρέατος των μυδιών

Χημική σύσταση του κρέατος των μυδιών (*Mytilus galloprovincialis*)

100 γραμμάρια βρώσιμου τμήματος περιέχουν:

Βρώσιμο Τμήμα	Νερό	Αζωτούχες ουσίες	Λίπη	Τέφρα	Θερμίδες για 100 γραμμάρια βρώσιμου τμήματος
14,00	82,96	11,12	1,98	2,50	67

1.8.1 Απόδοση σε βρώσιμο τμήμα

Οι απώλειες καθαρισμού των μυδιών κυμαίνονται μεταξύ 80 και 85%, και οι αντίστοιχες του προβρασμού σε 10% περίπου.

Συνολικά μετά από καθαρισμό και βρασμό παραλαμβάνεται, κατά μέσον όρο, 15% βρώσιμου τμήματος.

Η ανάλυση του βάρους των διαφόρων τμημάτων των μυδιών, για προϊόντα καλής ποιότητας, είναι η εξής:

— Βάρος κοχυλιού	50%
— Βάρος σώματος ζώου (κρέατος).....	25%
— Βάρος νερού που περικλείεται μέσα στο κοχύλι	+ <u>25%</u>
Σύνολο	100%

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΥΔΙΩΝ

2.1 ΒΙΟΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Οι οργανισμοί αυτοί αποτελούν τα συνοδά είδη των οστράκων, ανταγωνιστικά ή και βοηθητικά (*Παπαναστασίου 1988*)

- **Χλωρίδα**, όλοι οι φυτικοί οργανισμοί των υδάτινων περιοχών (λιμνών, ποταμών, θαλασσών και άλλων συλλογών νερού):
 - ❖ Φυτοπλαγκτόν, όλα τα μικροσκοπικά φύκη στο νερό
 - ❖ Φυτοβενθός
- **Πανίδα** , όλοι οι ζωικοί οργανισμοί :
 - ❖ Ζωοπλαγκτόν
 - ❖ Ζωοβενθός
 - ❖ Ιχθυοπανίδα

2.1.1 Πλαγκτόν

Είναι το σύνολο των φυτικών και ζωικών οργανισμών μιας θάλασσας ή λίμνης, που ζουν και μεταφέρονται παθητικά μέσα στο νερό, χωρίς να έχουν δικά τους μέσα κίνησης.

Αποτελείται από μεγάλη ποικιλία φυτικών και ζωικών οργανισμών, το **φυτοπλαγκτόν** και το **ζωοπλαγκτόν**. Αποτελεί τη βάση της διατροφής των μυδιών, που είναι φυτοπλαγκτονοφάγα ζώα.

A) Φυτοπλαγκτόν

Αποτελείται βασικά από μονοκύτταρα μικροσκοπικά φυτά, διάτομα, δινομαστιγωτά.

Όλοι αυτοί οι φυτικοί οργανισμοί αναπτύσσονται σε βάθος μέχρι 200 μέτρα όπου και φτάνουν οι ηλιακές ακτίνες, απαραίτητες για τη φωτοσύνθεση.

B) Ζωοπλαγκτόν

Απαρτίζεται από μεγάλη ποικιλία ζωικών οργανισμών, από τους πιο μικροσκοπικούς, μέχρι μεγάλους σχετικά, που αιωρούνται παθητικά μέσα στο νερό. Ανάλογα με το μέγεθος του το πλαγκτόν διακρίνεται σε:

- Μακροπλαγκτό
- Μεσοπλαγκτό
- Μικροπλαγκτό
- Νανοπλαγκτό
- Μεσοπελαγικό

Γ) Βένθος

Βένθος είναι το σύνολο των ζωικών και φυτικών οργανισμών που είναι γερά κολλημένοι ή σέρνονται στο βυθό της θάλασσας.

Δ) Νηκτό

Νηκτό είναι όλοι οι υδρόβιοι οργανισμοί, οι οποίοι μπορούν και κολυμπούν ελεύθερα μέσα στο νερό με δικά τους μέσα. Στο νηκτό περιλαμβάνονται όλα τα αλιεύματα.

2.2 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι κινήσεις της θάλασσας μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες:

- α) **Κύματα**, κινήσεις κυματοειδείς, μικρού μήκους. Ο έντονος κυματισμός είναι δυσμενής παράγοντας για την ανάπτυξη των μυδιών
- β) **Παλίρροιες**, κινήσεις κυματοειδείς, πολύ επιμήκεις, με στενή εξάρτηση από τα αστρονομικά φαινόμενα. Σημαντική είναι η επίδραση των παλιρροιών πάνω στους υδρόβιους οργανισμούς. Το παλιρροιακό φαινόμενο τους προμηθεύει την τροφή, που δεν είναι σε θέση να πάνε μόνοι τους να τη βρουν.
- γ) **Ρεύματα**, μεγάλες μετατοπίσεις θαλάσσιων μαζών. Η κίνηση του θαλασσινού νερού είναι αναγκαία για τη διαβίωση των μυδιών, χάρη σε αυτή εξασφαλίζουν τις απαραίτητες τροφές για την ανάπτυξη τους,

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΙ **ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ**

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η καλλιέργεια των μυδιών θεμελιώθηκε το έτος 1235 στη Γαλλία, από τον ιρλανδό καπετάνιο Walton , ο οποίος τη χρονιά εκείνη ναυάγησε με το μικρό του σκάφος φορτωμένο πρόβατα, κοντά στις ακτές της γαλλικής πόλης La Rochelle.

Ήταν ο μόνος από το πλήρωμα που σώθηκε, μαζί με λίγα πρόβατα. Για να επιζήσει ασχολήθηκε με την κτηνοτροφία, Στη συνέχεια σκέφτηκε να πιάσει θαλασσοπούλια και να τα πουλήσει στην αγορά. Για να επιτύχει τη σύλληψη τους τοποθέτησε ένα οριζόντιο δίχτυ λίγο πιο κάτω από την επιφάνεια του νερού, στηριγμένο πάνω σε πασσάλους που κάρφωνε στο βυθό. Σε λίγο όμως χρόνο οι πάσσαλοι είχαν καλυφθεί από χιλιάδες μικρά μύδια, που μεγάλωναν γρηγορότερα από τα αντίστοιχα του βυθού. Τους πασσάλους αυτούς συνέδεσε με άλλους οριζόντιους, σχηματίζοντας ένα πυκνό πλέγμα. Το αποτέλεσμα ήταν η πλουσιότερη συγκομιδή μυδιών.

3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ

Η σωστή αξιολόγηση και επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης μιας μονάδας καλλιέργειας μυδιών, αποτελεί το βασικότερο συντελεστή επιτυχίας της προσπάθειας. Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη είναι οι εξής (*Γαληνού - Μητσούδη 2003*):

1. Η πρωτογενής παραγωγή
2. Η τοπογραφία του βυθού και γύρω περιοχής
3. Οι ιδιότητες και η κίνηση του θαλασσινού νερού.
4. Οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.
5. Η παρουσία φυσικών εχθρών των μυδιών (αστερίες, τσιπούρες κλπ.).

3.2.1 Πρωτογενής Παραγωγή

Σαν πρωτογενή παραγωγή της θάλασσας, ορίζουμε την παραγωγή σε χλωροφυλλούχο φυτοπλαγκτόν(μικροσκοπικοί χλωροφυλλούχοι φυτικοί οργανισμοί). Η σημασία της είναι τεράστια για την ανάπτυξη των μυδιών.

Το κατάλληλο για την μυδοκαλλιέργεια νερό πρέπει να είναι πλούσιο σε φυτοπλαγκτονικούς οργανισμούς, οι οποίοι και αποτελούν τη βασική τροφή των μυδιών.

Η πρωτογενής παραγωγή εκφράζεται σε:

- α) ποσότητα παραγόμενης χλωροφύλλης ανά μονάδα όγκου νερού (λίτρα ή κυβ. μέτρα νερού ανά ώρα ή 24ωρο) ή ανά μονάδα επιφάνειας νερού,
- β) ποσότητα CO_2 που καταναλώνεται ανά μονάδα όγκου ή επιφάνειας νερού
- γ) αριθμό φυτοπλαγκτονικών οργανισμών ανά λίτρο νερού ή ml

3.2.2 Τοπογραφία του βυθού & της γύρω περιοχής

Η τοπογραφία του βυθού επιδρά σημαντικά στην ανάπτυξη των φυσικών πληθυσμών. Στους φυσικούς πληθυσμούς τα μύδια αναπτύσσονται καλύτερα σε πέτρινους βυθούς.

Στην τεχνητή καλλιέργεια, ο βυθός πρέπει να είναι αμμώδης ή ελώδης, ώστε να επιτρέπει την εύκολη τοποθέτηση των διαφόρων κατασκευών. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι ο βυθός δεν πρέπει να αποτελείται από πολύ λεπτόκοκκα υλικά.

Σε περιοχές που επικρατούν ισχυρά θαλάσσια ρεύματα, είναι δυνατόν να ανυψώνονται και να δημιουργούν δυσμενείς συνθήκες διατροφής και διαβίωσης των μυδιών.

3.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Σαν **σύστημα παραγωγής υδατοκαλλιέργειας** ορίζουμε το σύνολο των ενεργειών και διαδικασιών που εφαρμόζονται στην εκτροφή των διάφορων υδρόβιων οργανισμών και αποσκοπούν στη μεγαλύτερη παραγωγή, την υψηλή ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, την ευχερή απομάκρυνση των προϊόντων του μεταβολισμού και την κατά το δυνατόν εκμηδένιση της ρύπανσης του περιβάλλοντος (Παπαναστασίου 1988).

1) Πάσσαλωτές εγκαταστάσεις

Σε αυτό το σύστημα τοποθετούνται πάσσαλοι στο βυθό από ξύλο ή καλάμια.

Οι πρώτοι καλλιεργητές χρησιμοποίησαν στην αρχή τους πασσάλους :

- **μεμονωμένους**, πάνω στους οποίους τύλιξε ελικοειδώς αρμαθίες με όστρακα ή άφησε να εγκατασταθεί γόνος επάνω στα καλάμια όπου θα μεγαλώσει
- τους συνέδεσαν μεταξύ τους και δημιούργησαν **κρεβατίνες** για να ακουμπήσουν επάνω οι αρμαθίες
- τους συνέδεσαν μεταξύ τους με σχοινί σε μορφή **παλμέτας** και στο σχοινί εγκαθίσταται ο γόνος όπου και αυξάνει
- τους τοποθέτησαν σε σχηματισμό **κρεβατίνας με γραμμές ανάρτησης αρμαθών** με τα όστρακα της καλλιέργειας

2) Πλωτές εγκαταστάσεις

Με το πέρασμα των ετών αυξήθηκε η εισχώρηση νέων καλλιεργητών στη δραστηριότητα της οστρακοκαλλιέργειας. Τα προϊόντα απέκτησαν καλή θέση στην αγορά, η ζήτηση αυξήθηκε. Η ανάγκη αυτή οδήγησε σταδιακά τους καλλιεργητές σε βαθύτερα νερά και την ανάπτυξη της καλλιέργειας σε **πλωτά συστήματα** ανάρτησης αρμαθών τα οποία είναι:

- **πλωτές σχεδίες** από μπαμπού ή ξύλο και οι πλωτήρες είναι βαρέλια πλαστικά ή μεταλλικά (raft)
- **πλωτές γραμμές** ανάρτησης αρμαθών μεμονωμένες (single longline), μεγάλες σε μήκος (μακριές) που παραμένουν στην επιφάνεια της θάλασσας με τη βοήθεια πλαστικών πλωτήρων διάφορων μορφών

(κώνοι, κύλινδροι, σφαίρες κλπ.) και τα άκρα των γραμμών αυτών αγκυροβολούνται .

- **διπλές πλωτές γραμμές** μεμονωμένες (double longline), μακριές γραμμές ανάρτησης αρμαθών που παραμένουν στην επιφάνεια της θάλασσας με πλαστικούς κυλινδρικούς πλωτήρες έτσι ώστε από τον κάθε ένα να μπορούν να στηρίζονται δυο πλωτές γραμμές
- **πολλαπλές μονές πλωτές γραμμές** (multi longline) που έχουν κοινά αγκυροβόλια στα άκρα τους

3.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ

Οι χώροι που γίνεται η καλλιέργεια μυδιών, είναι προφυλαγμένοι από τους ανέμους και τα κύματα Το βάθος του νερού κυμαίνεται από 1,5-5 μέτρα. Δεν θα πρέπει με κανένα τρόπο στη φάση της αμπώτιδας (το χαμήλωμα της στάθμης του νερού κατά την παλίρροια) να ξεσκεπάζονται τα μύδια.(*Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ* 2009)

Οι χώροι θα πρέπει να βρίσκονται μακριά από τις εκβολές υπονόμων των πόλεων, λιμάνια καθώς και μολυσμένες περιοχές.

Οι βιότοποι εκτροφής και αλιείας των μυδιών εξετάζονται βακτηριολογικά, για το συνολικό αριθμό των παρόντων μικροβίων (ολική μικροβιακή χλωρίδα), τα κολοβακτηρίδια, την ταχύτητα και την κατεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων κ.λπ.

Το κατάλληλο για την εκτροφή και αλιεία των μυδιών νερό πρέπει να περιέχει κατά ανώτατο όριο μέχρι 70 κολοβακτηρίδια ανά 100 κυβ. εκατοστά νερού.

Ιδιαίτερη προσοχή αποδίδεται στη μη παρουσία βιομηχανικών αποβλήτων κοντά στα πάρκα των μυδιών.

Ο βυθός πρέπει απαραίτητα να είναι αμμώδης ή ελώδης, για να επιτυγχάνεται η καλή και ευχερής στερέωση των πασσάλων.

Το θαλασσινό νερό πρέπει να έχει μεγάλη πρωτογενή παραγωγή, εύρος θερμοκρασίας χειμερινών και θερινών μηνών, από **10°C** μέχρι **25°C**, αλμυρότητα ή αλατότητα μεταξύ **25°/οο** και **36°/οο**.

Η ύπαρξη θαλάσσιων ρευμάτων και γενικά κινήσεων του νερού είναι απαραίτητη, γιατί εξασφαλίζει την ανανέωση του νερού που περιβάλλει τα μύδια, την ομαλή διατροφή και διαβίωση τους.

Στην Ελλάδα, για την καλλιέργεια μυδιού χρησιμοποιούνται μετά από επικράτηση τους, δύο τύποι εγκαταστάσεων **1) με πασσάλους** και **2) με πλωτές** (πίνακας 5.εικόνες 6,7).

1. Προτιμάται σε κλειστούς ρηχούς όρμους καλά προφυλαγμένους με μέγιστο βάθος 4-5,5 μέτρα και με αμμώδη ή ιλυώδη βυθό. Η απόσταση ανάμεσα στους πασσάλους κυμαίνεται μεταξύ 1,5 και 4 μέτρων και εξέχουν 1 -2 μέτρα, πάνω από την επιφάνεια του νερού. Οι δοκοί είναι 4-6 μέτρων και τοποθετούνται με τη φλούδα τους ώστε να διευκολύνεται η προσκόλληση. Η τοποθέτηση στην ακτή γίνεται πριν την περίοδο αναπαραγωγής, ώστε να δημιουργηθεί κατάλληλο υπόστρωμα. Οι γόννοι που αφαιρούνται τοποθετούνται σε «κάλτσα» η οποία περιελίσσεται στη δοκό. Από τα παλούκια αυτά άλλα χρησιμοποιούνται για τη σύλληψη του γόννου και άλλα εφοδιασμένα με κλαδιά, πλεγμένα σφιχτά μεταξύ τους, ώστε να σχηματίζουν φράχτες ή μυδοφράχτες, για την ανάπτυξη των μυδιών (*Κασπίρης 1998*).
2. Ονομάζεται διεθνώς “long line” καλλιέργεια. Προτιμάται σε πιο εκτεταμένες περιοχές με βαθιά νερά, 5,5 – 15 μ, ανεξάρτητα από την υφή του βυθού. Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται βασικά για την καλλιέργεια του πολιτικού μυδιού *Mytilus galloprovincialis*.

Κατά τη μέθοδο αυτή διακρίνονται δυο φάσεις:

- ι). Ο γόννος συλλέγεται σε σχοινιά συλλεκτήρες.
- ιι). Τα σχοινιά τοποθετούνται σε σχοινιά εκτροφής βυθισμένα μόνιμα στο νερό.

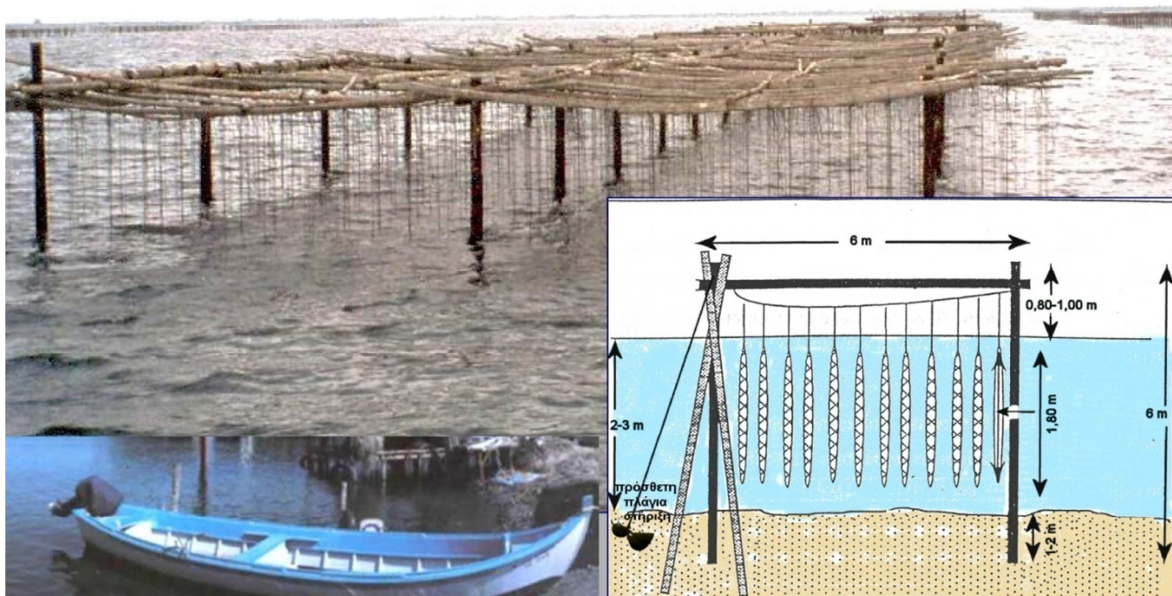
Στη μέθοδο αυτή υπάρχουν δυο συστήματα εγκαταστάσεων:

- ο **Μόνιμες**. Γίνονται σε περιοχές μεγάλου βάθους (>10m) με ελαφρά παλιρροιακά φαινόμενα.
- ο **Επιπλέουσες**. Εφαρμόζονται σε αβαθή κυρίως νερά, ώστε τα σχοινιά να μην κολυμπούν στο βυθό. Το πρόβλημα στις επιπλέουσες εγκαταστάσεις είναι ότι τα οστρακοειδή κινδυνεύουν συνεχώς από τους κυματισμούς και τα ρεύματα τα οποία μπορούν να κόψουν τα σχοινιά

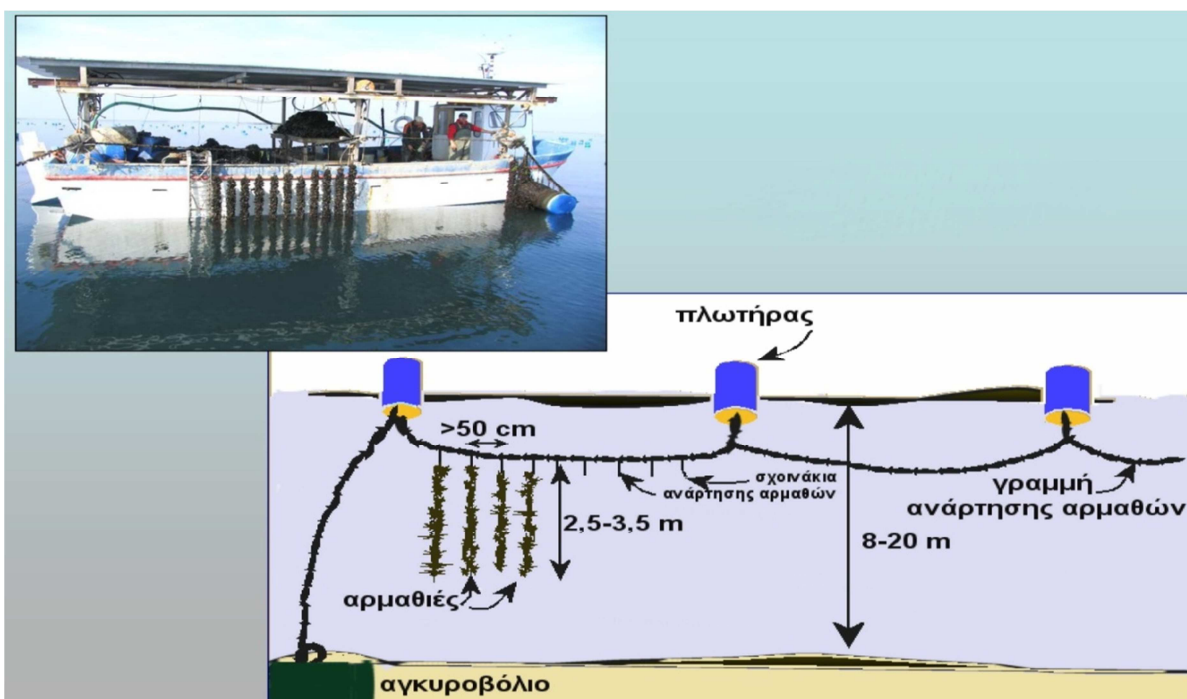
(http://nemertes.lis.upatras.gr/dspace/bitstream/123456789/832/1/Nimertis_Tsimpouxi%28A%29.pdf).

Πίνακας 5 . Παράμετροι συστημάτων εγκαταστάσεων

Παράμετρος	Σε πασσάλους	Σε πλωτήρες
♦ Έκταση	Μικρή	Μεγάλη
♦ Βάθος θάλασσας	Μικρό	Μεγάλο
♦ Αντοχή σε κυματισμούς	Μικρή	Μεγάλη
♦ Σκάφος καλλιέργειας	Μικρό μη ειδικό	Μεγάλο και ειδικό
♦ Παραγωγή	Μεγάλη	Μικρή
♦ Κόστος εγκατάστασης/ στρέμμα	Μικρότερο	Μεγαλύτερο
♦ Διάρκεια ζωής εγκατάστασης	Παρόμοια	
♦ Δυνατότητα αντιμετώπισης δυσμενών καιρικών συνθηκών:	Αδύνατη	Εφικτή
♦ Επηρεασμός από το περιβάλλον	Άμεσος	Μειωμένος
♦ Επίπτωση στο βυθό:	Μεγάλη	Μικρή
♦ Επιβιότες	Έκθεση κυρίως στην ατμόσφαιρα	Διαχείριση στη στήλη του νερού



Εικόνα.6 .Πασσαλωτό μυδοτροφείο



Εικόνα 7. Πλωτό μυδοτροφείο

3.4.1 Τοποθέτηση συλλεκτήρων

Οι τεχνητοί συλλεκτήρες είναι ειδικά εργαλεία συλλογής του γόνου οι οποίοι τοποθετούνται κατά την περίοδο πτώσης γόνου ώστε να είναι αξιοποιήσιμος για την καλλιέργεια (*Incze L. & Lutz R 1980*). Συνήθως ήταν μεταχειρισμένα χοντρά σχοινιά μήκους 1-2 οργιές (~2-3,5 m) που ανά διαστήματα περνούσαν κομμάτια ξύλων για να αυξήσουν την επιφάνεια εγκατάστασης του γόνου και στο κάτω άκρο έδεναν ένα βάρος. Τα σχοινιά αυτά ακόμα και σήμερα χρησιμοποιούνται σε ορισμένες περιοχές π.χ Κίτρος Πιερίας και τοποθετούνται στις καλλιέργειές τους 15-20 μέρες μετά την ωοτοκία.

Επίσης ρόλο συλλεκτήρων παίζουν οι αρμαθοί παραγωγής και κάθε τμήμα/μέρος της εγκατάστασης (σχοινιά ανάρτησης, αγκυροβόλια, πλωτήρες κλπ.) (*E.K.Θ.Ε.⁴ 2001*).

Τα σχοινιά είναι ένα από τα κοινά υλικά που χρησιμοποιούνται επειδή είναι εύκολα στη χρήση και οικονομικά. Σχοινιά από φυσικές ίνες όπως η καρύδα ή συνθετικά υλικά όπως το προπυλένιο και το πολυαιθυλένιο είναι αρκετά δημοφιλή. Αυτά τα σχοινιά από φυσικά υλικά είναι περισσότερο ελκυστικά για τα άτομα γόνου και κρεμιούνται στη μονάδα τύπου long-line όπως ακριβώς και οι αρμαθιές (*Spencer 1988*).

Οι συλλεκτήρες κατασκευάζονται έτσι ώστε να αποτελέσουν το πιο ελκυστικό και ασφαλές υπόστρωμα εγκατάστασης των μεταμορφωμένων νυμφών του μυδιού.

Η πιο άφθονη εγκατάσταση γόνου κοντά στην επιφάνεια (>100 άτομα γόνου/cm²) παρατηρείται πάνω στο συλλεκτήρα τοποθετημένο στα 3 m και σε βάθος 12 m η αφθονία μειώνεται σε 10 περίπου άτομα /cm² (*Lutz et al. 1980*).



Αυτοσχέδιοι συλλεκτήρες
γόνου στο Κίτρος Πιερίας
←

Νέου τύπου συλλεκτήρας ⇒
(www.donaghys.com)



3.4.2 Παραγωγική διαδικασία

Η παραγωγική διαδικασία είναι η εξής (*Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ 2009*) :

- Το Δεκέμβριο κάθε έτους, τοποθετούνται γονοσυλλέκτες σε δύο σειρές, για την συλλογή γόνου. Ο γόνος προέρχεται από την εξωσωματική γονιμοποίηση του γεννητικού υλικού των μυδιών της μονάδας στο ελεύθερο θαλάσσιο πεδίο χωρίς τεχνικές ή άλλου είδους παρεμβάσεις από τον άνθρωπο , όπως ακριβώς συμβαίνει στη φύση . Οι γονοσυλλέκτες απλώς προσφέρουν μια σταθερή βάση προσκόλλησης και ανάπτυξης του γόνου , που κατόπιν συλλέγετε και τοποθετείται σε κυκλικό δίκτυο για την ανάπτυξη του σε εμπορεύσιμο μύδι.
- Τον Απρίλιο, που ο γόνος έχει μέσο μέγεθος 0,5-1,5 εκ., τοποθετείται σε αρμαθιές,(κυκλικό δίκτυο) για την ανάπτυξη (1^ο αρμάθιασμα). Από ένα γονοσυλλέκτη μπορούμε να πάρουμε έως τρεις αρμαθιές.
- Τον Ιούλιο γίνεται το 2^ο αρμάθιασμα. Τότε τα νεαρά μύδια έχουν μήκος έως 2,5-4 εκ. Η αναλογία παλιών προς νέες αρμαθιές είναι 1 προς 2.
- Μεταξύ Σεπτεμβρίου και Οκτωβρίου θα γίνεται το 3^ο και τελικό αρμάθιασμα. Η αναλογία παλιών προς νέες αρμαθιές είναι και πάλι 1 προς 2.
- Τον επόμενο Ιανουάριο και μετά τα μύδια είναι έτοιμα για πώληση.

Τα μύδια από την μορφή του γόνου έως και το τελευταίο στάδιο ανάπτυξης σε εμπορεύσιμο μέγεθος παραμένουν μέσα στη μονάδα και δεν μεταφέρονται σε άλλη μονάδα στην ίδια ή άλλες περιοχές.

Από τα παραπάνω προκύπτουν τα εξής που αφορούν στην καταγραφή και παρακολούθηση των μετακινήσεων των μυδιών από και προς την εκμετάλλευση:

- A)** Δεν μεταφέρεται γόνος από άλλη μονάδα αφού αυτός συλλέγεται μέσα στην μονάδα. Στη περίπτωση, που για οποιοδήποτε λόγο αυτό θα συμβεί , θα αναφερθεί με έγγραφο προς την Διεύθυνση Κτηνιατρικής από όπου θα πρέπει εξάλλου να εγκριθεί νόμιμα και η μεταφορά του γόνου, αφού εκδοθούν τα απαραίτητα φορολογικά στοιχεία (δελτίο αποστολής-τιμολόγιο).

Στην περίπτωση που θα εισαχθεί γόνος (δεν υπήρξε ανάγκη από την ίδρυση της μονάδας μέχρι σήμερα), πριν την εισαγωγή του γόνου θα προηγηθεί εξέταση του για ασθένειες στο Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς Ασθενειών των Οστρακοειδών.

Β) Δεν χρησιμοποιούνται ιχθυοτροφές, φάρμακα, εμβόλια, ή άλλες ουσίες για την ανάπτυξη των μυδιών.

Γ) Εάν για κάποιο λόγο παρατηρηθούν θνησιμότητες μυδιών τότε ενημερώνεται άμεσα η Δ/ση Κτηνιατρικής για την εξέταση δειγμάτων και τον προσδιορισμό της ακριβούς αιτίας θανάτου των μυδιών.

Η μονάδα είναι υποχρεωμένη να διαθέτει ένα βιβλίο συμβάντων καταγραφής ιχνηλασιμότητας, όπου θα καταγράφονται οι ημερομηνίες των φάσεων της παραγωγικής διαδικασίας , της φάσης της διαλογής (αλλαγή, απαρμάθιασμα και επαναρμάθιασμα επάνω στο σκάφος μυδοκαλλιέργειας) καθώς και οι ημερομηνίες και οι ποσότητες των πωλούμενων μυδιών .

Οι εργασίες για τη συλλογή γόνου, το αρμάθιασμα το πάστρεμα ή το τσουβάλιασμα γίνονται μέσα στη μονάδα, με το σκάφος μας με τη βοήθεια των ειδικών μηχανημάτων ή με τα χέρια και δεν θεωρούνται ούτε και είναι μεταφορές μυδιών , αλλά είναι μέρος της διαδικασίας παραγωγής.

Το σκάφος τα μηχανήματα , που είναι όλα ανοξείδωτα, και τα εργαλεία, κάθε ημέρα μετά το πέρας των εργασιών στη μονάδα, πλένονται με το λάστιχο πίεσης νερού με θαλασσινό νερό και μόνο, πολύ καλά για να είναι έτοιμα για χρήση την επόμενη ημέρα.

Δεν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απορρυπαντικά ή απολυμαντικά γιατί θα προκαλούσαν μόλυνση στο θαλάσσιο περιβάλλον και πιθανότατα θάνατο στα μύδια .

Τα μύδια σε μέσο μέγεθος πάνω από 6 εκατοστά, μεταφέρονται από τη μονάδα στο αλιευτικό καταφύγιο της περιοχής, στην συνέχεια φορτώνονται σε φορτηγό ψυγείο και μεταφέρονται είτε σε αποκελφωτήρια είτε σε μαγαζιά προς πώληση.

3.4.3 Οδηγίες από την Διεύθυνση υδατοκαλλιέργειών και εσωτερικών υδάτων

Σύμφωνα με το θέμα : Ρύθμιση θεμάτων υδατοκαλλιεργητικών μονάδων, το ΦΕΚ 332/Β/2003 και το άρθρο 2 του Ν.3010/2002, για τις μονάδες οστρακοκαλλιέργειας με το σύστημα «Long - Line» θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράμετροι :

- A. Η απόσταση μεταξύ δύο μονάδων οστρακοκαλλιέργειας να είναι τουλάχιστον 100m από τα κοντινότερα σημεία των μισθωμένων θαλάσσιων εκτάσεων, οι δε σειρές «Long - Line» θα είναι μονές.
- B. Οι μονάδες οστρακοκαλλιέργειας θα πρέπει να απέχουν από μονάδες εκτροφής ψαριών σε πλωτούς κλωβούς, τουλάχιστον 200 m από το σημείο τοποθέτησης των αγκυροβολίων των μονάδων αυτών.
- C. Τα αγκυροβόλια στήριξης μονάδας οστρακοκαλλιέργειας με το σύστημα «Long - Line» θα ευρίσκοντο εντός του εκμισθωμένου για εκμετάλλευση θαλάσσιου χώρου.
- D. Ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο σειρών 1,0 μέτρο
- E. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο αρμαθιών είναι 0,50 μέτρα
- F. Το μέγιστο ωφέλιμο μήκος κάθε αρμαθιάς είναι τα 2,20 μέτρα
- G. Η μέγιστη παραγωγή μυδιών ανά ωφέλιμο μέτρο αρμαθιάς υπολογίζεται στα 10 κιλά.
- H. Το βάθος της θάλασσας θα πρέπει να είναι διπλάσιο του συνολικού μήκους της κάθε αρμαθιάς.

3.4.4 Διαχειριστικές χρήσιμες ενέργειες.

Στη συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένα στοιχεία χρήσιμα και ίσως επιβεβλημένα στη διαχείριση της παραγωγής των μυδιών:

- **Η πυκνότητα των αρμαθών.** Η απόσταση μεταξύ τους στη γραμμή ανάρτησης, δεν θα πρέπει να είναι σε καμιά περίπτωση μικρότερη από 50 cm επειδή έχει βρεθεί ότι η απόσταση 90-100 εκατοστά είναι ίσως η άριστη.
- **Οι αραιώσεις ή σπάσιμο της αρμαθιάς.** Οι πολλές αραιώσεις ελαττώνουν το ρυθμό αύξησης του μυδιού. Κάθε αραιώση επιβραδύνει την ανάπτυξη κατά ένα μήνα περίπου.
- **Επερχόμενος καύσωνας μεγάλης διάρκειας με άπνοιες .** Η περίπτωση αντιμετωπίζεται με αραιώση των αρμαθών και βύθιση των αρμαθών (πλωτά μυδοτροφεία) σε θέσεις που είναι γνωστό ότι τα νερά δεν είναι παγιδευμένα σε θερμόκλινο.
- **Επιβιώτες.** Ένας καλός τρόπος είναι η βύθιση των αρμαθών των πλωτών μονάδων μέχρι το βυθό, ώστε να μπορούν οι θηρευτές να θηρεύουν τον νεοεγκαταστημένο γόνο μυδιών στην αρμαθιά παραγωγής.
- **Κατάσταση βυθού.** Αυτή μπορεί να επιβαρυνθεί πολύ από τη λειτουργία και διαχείριση της μονάδας. Προϊόντα μεταβολισμού των μυδιών (κόπρανα και ψευδοκόπρανα), νεκροί επιβιώτες, προϊόντα από τα αρμαθιάσματα κλπ., συσσωρεύονται σε μεγάλες ποσότητες στο βυθό. Σε περιοχές μικρής ρευμάτωσης και ιδιαίτερης συσσώρευσης αυτών των υλικών απαιτείται μέχρι μετεγκατάσταση της μονάδας σε λιγότερο επιβαρυνόμενη θέση.
- **Συστηματικός περιβαλλοντικός και παθολογικός έλεγχος.** Ο αυτοέλεγχος της κατάστασης της μονάδας και του περιβάλλοντός της μπορεί να προλάβει απώλειες ή να μειώσει το ποσοστό ζημίας. Η παρακολούθηση αυτή πρέπει να γίνεται από τον επιστημονικό υπεύθυνο της μονάδας (πχ. Τεχνολόγο Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών) σε συνεργασία με τον καλλιεργητή για την ορθή αξιολόγηση της κάθε κατάστασης και την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση της.

3.5 ΑΝΑΣΤΑΛΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΥΔΙΩΝ

3.5. 1 Ρύπανση θαλάσσιων νερών και μόλυνση

Η εκτροφή των μυδιών, και γενικά όλων των υδρόβιων οργανισμών, πρέπει να αποκλείεται από νερά ρυπαρά και μολυσμένα (Παπαναστασίου 1988).

Θα πρέπει να γίνει διάκριση των όρων **ρύπανση** και **μόλυνση**.

- Ως **ρύπανση** εννοούμε την αλλοίωση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του θαλασσινού νερού. Η παρουσία διαφόρων ανόργανων και οργανικών ουσιών, που δεν απαντούν κανονικά στο φυσικό θαλασσινό νερό, χαρακτηρίζει την ρύπανση.

Διακρίνουμε δυο κατηγορίες ρύπανσης :

- ο Η παρουσία διάφορων ξένων προς το φυσικό θαλασσινό νερό ουσιών (χημική ρύπανση) .Η χημική ρύπανση οφείλεται βασικά στα βιομηχανικά απόβλητα και στα αστικά λύματα.
- ο Η αλλοίωση της θερμοκρασίας μιας υδατοσυλλογής (θερμική ρύπανση).

- Ως **μόλυνση** εννοούμε την αλλοίωση του μικροβιακού φορτίου του θαλασσινού νερού και ιδιαίτερα την αυξημένη παρουσία παθογόνων μικροβίων.

Στο θαλασσινό νερό είναι δυνατόν να απαντούν και διάφορες τοξικές ουσίες που προέρχονται βασικά από τα βιομηχανικά απόβλητα και τα αστικά λύματα.

Σ' αυτές περιλαμβάνονται τα βαρέα μέταλλα (μόλυβδος, υδράργυρος, χρυσός κλπ.), το αρσενικό, η αμμωνία, τα νιτρώδη, οι φαινόλες, το χλώριο κλπ.

Είναι απαραίτητο πριν από την εγκατάσταση της καλλιέργειας των μυδιών να γίνει ανίχνευση και προσδιορισμός των παραπάνω ουσιών.

3.5.2 Τοξικότητα

Τα μύδια, κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορούν να καταστούν τοξικά. Είναι γνωστές πολυάριθμες δηλητηριάσεις. Αυτές οφείλονται σε μια τοξίνη, την μυτιλοτοξίνη, διαλυτή σε αλκοόλη 95° και βραστό νερό.

Η τοξίνη αυτή επεξεργάζεται από τα μύδια και δεν λαμβάνεται από το περιβάλλον. Τα μύδια γίνονται τοξικά εφ' όσον ζουν σε ακάθαρτα νερά των λιμανιών. Αποδείχτηκε πειραματικά ότι κοινά μύδια λαμβανόμενα από την θάλασσα (αβλαβή), μετά από παραμονή 3-4 εβδομάδων σε ακάθαρτα νερά του λιμανιού γίνονται τοξικά, και αντίθετα τοξικά μύδια τοποθετούμενα επί 3-4 εβδομάδες σε καθαρά νερά γίνονται ξανά αβλαβή.

Η δηλητηρίαση από τοξικά μύδια καλείται μυτιλισμός. Διακρίνονται τρεις μορφές μυτιλισμού:

- α) Η εξανθηματική, που χαρακτηρίζεται από κνησμό διάρκειας 24-36 ωρών, στο τέλος του οποίου εμφανίζονται εξανθήματα και μερικές φορές υψηλός πυρετός,
- β) Η χολερόμορφη, βαρύτερης μορφής, που χαρακτηρίζεται από γαστρεντερίτιδα, εφίδρωση, σπασμούς, μυδρίαση και μερικές φορές το θάνατο.
- γ) Η παραλυτική, η βαρύτερη από όλες, που εξελίσσεται αργά, με πάρεση και προοδευτική παράλυση των ποδιών, αίσθημα πνιγμονής, αναισθησία των ποδιών και ιλίγγους. Ο θάνατος από αναπνευστική παράλυση μπορεί να επέλθει μέσα σε 2 - 5 ώρες. Η συνείδηση διατηρείται μέχρι το τέλος.

Η τοξικότητα των μαλακίων είναι μέγιστη κατά την περίοδο από τον Οκτώβρη μέχρι τον Απρίλη.

3.5.3 Μολυσματικότητα

Κάτω από ορισμένες συνθήκες τα μύδια και γενικότερα τα ελασματοβράγχια, μπορεί να μεταδώσουν αρκετές μολυσματικές ασθένειες, μεταξύ των οποίων τον τύφο, τον παράτυφο, διάφορες σαλμονέλες και σπανιότερα την πανώλη.

Το πρόβλημα εντοπίζεται στις περιπτώσεις μόνο στις οποίες τα μύδια καταναλώνονται ωμά.

Σήμερα, γνωρίζουμε ότι τα βρώσιμα ελασματοβράγχια που καταναλώνονται νωπά μπορεί να μεταδώσουν στον άνθρωπο τις παρακάτω ασθένειες:

- ❖ Τυφοειδή πυρετό: Ήδη από το 1895 έχουν επισημανθεί πολυάριθμα κρούσματα τυφοειδή πυρετού, 10 - 20 μέρες μετά την κατανάλωση ωμών στρειδιών.
- ❖ Χολέρα: Τα πρώτα κρούσματα χολέρας, από την κατανάλωση ωμών, μολυσμένων με το δονάκιο της χολέρας στρειδιών, σημειώθηκαν στην Κωνσταντινούπολη το 1908
- ❖ Δυσεντερία: Από την *Shigella flexneri*.
- ❖ Τουλαραιμία: Από την *Pasteurella tularensis*.
- ❖ Λοιμώδη ηπατίτιδα: Πρώτη διαπίστωση έγινε το 1956 στη Σουηδία από τους Rods και Christensen.
- ❖ Εντεροϊοί Coxsackie και Echo : Βρέθηκαν για πρώτη φορά σε μολυσμένα στρείδια, από τους Metcalf και Stiles ,το έτος 1965.
- ❖ Πολιομυελίτιδα: Τα στρείδια και τα μύδια, όπως απέδειξαν οι Hedstrom και Lycke το έτος 1964, έχουν την ικανότητα να συγκεντρώνουν τον ιό της πολιομυελίτιδας στο σώμα τους, όπου και είναι πιο σταθερός, παρά στο θαλασσινό νερό .

Οι ιοί δεν πολλαπλασιάζονται, αλλά συγκεντρώνονται μέσα στα εσωτερικά όργανα του πεπτικού συστήματος των ελασματοβραγχίων .

3.5.4 Ασθένειες & εχθροί των μυδιών

Τα μύδια, όπως και όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, κάτω από ορισμένες συνθήκες είναι δυνατόν να προσβληθούν από διάφορες ασθένειες. Πολλοί παθογόνοι μικροοργανισμοί (βακτήρια, πρωτόζωα, μύκητες κ.λπ.) μπορούν να προκαλέσουν ομαδικούς θανάτους των πληθυσμών, όπως επίσης μείωση του ρυθμού ανάπτυξης και της εμπορικής τους αξίας.

Βασικό στοιχείο για την υγιεινή κατάσταση των εκτρεφόμενων μυδιών αποτελεί η ποιότητα του θαλασσινού νερού. Διάφορες τοξικές ουσίες, που όχι σπάνια απαντούν στα βιομηχανικά απόβλητα, μπορούν να προκαλέσουν ομαδικούς θανάτους στους πληθυσμούς των μυδιών.

Από τους εχθρούς των μυδιών αναφέρουμε τους αστερίες και ορισμένα είδη ψαριών, ειδικότερα τις τσιπούρες, οι οποίες καταστρέφουν τους πληθυσμούς των νεαρών μυδιών.

3.5.5 Συσχέτιση βακτηρίων & ιών

Παραδοσιακά, τα κολοβακτηριοειδή και κυρίως το βακτήριο **Escherichia coli** έχουν χρησιμοποιηθεί ως δείκτες της υγειονομικής ποιότητας των οστρακοειδών, με επιτυχία στην πρόληψη των βακτηριακών γαστρεντερικών μολύνσεων (*Menon S. Amar 2001*).

Μελέτες, όμως, έχουν δείξει ότι δεν υπάρχει πάντα θετική συσχέτιση ανάμεσα στην παρουσία κοπρανωδών βακτηρίων, και κυρίως του κολοβακτηριδίου *E. coli*, και την παρουσία εντεροϊών (*Gerba et al., 1979, Vaughn et al., 1979, Ellender et al., 1980, Jofre, 1992*), ιών Noro, και του ιού της Ηπατίτιδας Α (*Wanke and Guerrant, 1990 Desenclos et al. 1991*).

Έχει διαπιστωθεί ότι οι ιοί εντερικής προέλευσης επιβιώνουν στο θαλασσινό νερό 2 έως 130 ημέρες, δηλαδή πολύ μεγαλύτερο διάστημα από τα κοπρανώδη βακτήρια στο ίδιο περιβάλλον (*Melnick J.L. and C.P.Gerba 1980*).

Ορισμένες μελέτες μάλιστα έχουν δείξει διαφορετικό βαθμό μείωσης βακτηρίων και ιών σε οστρακοειδή μετά από επεξεργασία εξυγίανσης (*De Mesquita et al. 1991 Richards G.P, 1988, Richards et al. 1983 Baggi et al. 2001*).

3.6 ΦΡΕΣΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη βρωσιμότητα των μυδιών είναι η ζωτικότητα τους. Πρέπει απαραίτητα να είναι ζωντανά. Αυτό συμβαίνει όταν το κοχύλι είναι ερμητικά κλειστό, το δε άνοιγμα του είναι εξαιρετικά δύσκολο. Στο εσωτερικό τους πρέπει να περιέχουν μια σχετική ποσότητα καθαρού, και ευχάριστης οσμής θαλασσινού νερού. Όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα αυτή του νερού, τόσο φρεσκότερο είναι το ελασματοβράγχιο (Παπαναστασίου 1988).

Το ζώο είναι προσκολλημένο γερά πάνω στη μια θυρίδα του κοχυλίου, και αντιδρά με οποιοδήποτε τρόπο στους ερεθισμούς (τσίμπημα με καρφίτσα). Η καρδιά φαίνεται που χτυπά. Τα νεκρά ή σε κατάσταση σήψης μύδια παρουσιάζουν κατά πρώτο λόγο ανοικτές τις δύο θυρίδες του κοχυλίου (λόγω του θανάτου του ζώου και της παύσης της λειτουργίας των προσαγωγών μυών των θυρίδων του κοχυλίου).

Εάν ευρίσκεται σε κατάσταση σήψης παρουσιάζει χρώμα κίτρινο ωχρό ή γκρίζο υποπράσινο, ανάλογα με το είδος, που οφείλεται στην αλλοίωση του πεπτικού συστήματος.

3.7 ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Σύμφωνα με το Π.Δ 79 ΦΕΚ (Ά 95) και τον κανονισμό 854/2004 (Ε.Κ) το χρονοδιάγραμμα δειγματοληψιών έχει ως εξής:

1. Περιοδικός έλεγχος της μικροβιολογικής ποιότητας των ζώντων δίθυρων μαλακίων σε σχέση με τη ζώνη παραγωγής:
 - a) **Μηνιαίες δειγματοληψίες** ζώντων δίθυρων μαλακίων τα οποία αποστέλλονται για εργαστηριακές εξετάσεις που αφορούν στον προσδιορισμό *E. coli* και *Salmonella spp.*
 - b) **τριμηνιαίες δειγματοληψίες** θαλάσσιου νερού για τον προσδιορισμό κολοβακτηριοειδών. Όταν παρουσιάζονται επαναλαμβανόμενα θετικά αποτελέσματα τότε ο έλεγχος επαναλαμβάνεται σε πιο τακτικά διαστήματα.

2. Περιοδικός έλεγχος για την πιθανή παρουσία **τοξικού φυτοπλαγκτού**:
- a) **Ομαλές συνθήκες**: εβδομαδιαίες δειγματοληψίες θαλασσινού νερού για τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό του τοξικού φυτοπλαγκτού.
- b) **Περίοδος επαγρύπνησης**: διπλασιασμός της συχνότητας των δειγματοληψιών θαλασσινού νερού από όλα τα σημεία δειγματοληψίας, όταν ο αριθμός των κυττάρων των ειδών του τοξικού φυτοπλαγκτού υπερβαίνει:
- Για την παραλυτική βιοτοξίνη (P.S.P.) τα 500 κ/λίτρο θαλασσινού νερού.
 - Για την διαρροϊκή βιοτοξίνη (D.S.P.) τα 200 κ/λίτρο θαλασσινού νερού.
 - Για την αμνησιακή βιοτοξίνη (A.S.P.) τα 50.000 κ/λίτρο θαλασσινού νερού
- c) Λήψη μέτρων : Όταν ο αριθμός των κυττάρων των ειδών του τοξικού φυτοπλαγκτού υπερβαίνει:
- Για την παραλυτική βιοτοξίνη (P.S.P.) τα 1000 κ/λίτρο θαλασσινού νερού.
 - Για την διαρροϊκή βιοτοξίνη (D.S.P.) τα 1000 κ/λίτρο θαλασσινού νερού.
 - Για την αμνησιακή βιοτοξίνη (A.S.P.) τα 200.000 κ/λίτρο θαλασσινού νερού.
- d) **Άρση μέτρων 1**: Σε ζώνες η περιοχές που έδωσαν θετικά αποτελέσματα για Βιοτοξίνες σε σάρκα οστρακοειδών, γίνεται μετά από δύο (2) τουλάχιστον διαδοχικά αποτελέσματα κάτω από το κανονιστικό όριο (αρνητικά), με διαφορά τουλάχιστον 48 ωρών για να ανοίξει εκ νέου και ταυτόχρονα φθίνουσα πορεία της αφθονίας των υπευθύνων τοξικών μικροφυκών.
- e) **Άρση μέτρων 2**: Σε ζώνες ή περιοχές όπου αυτά έχουν ληφθεί λόγω υπέρβασης των ορίων τοξικών ειδών μικροφυκών, γίνεται ύστερα από αρνητικά αποτελέσματα φυσικοχημικών και ανοσοβιολογικών αναλύσεων για βιοτοξίνες τα οποία θα συνδυάζονται με τη βιολογική μέθοδο.

3. Επιτήρηση ζωνών ή περιοχών παραγωγής που έχουν οριστεί για περισσότερα του ενός είδη δίθυρων μαλακίων των οποίων η χρονική περίοδος συλλογής συμπίπτει .
- a) Ο περιοδικός έλεγχος για την παρουσία βιοτοξινών στη σάρκα των δίθυρων μαλακίων είναι δυνατόν να περιλαμβάνει μόνον δείγματα του πλέον ευαίσθητου είδους, το οποίο καθορίζεται κατά περίπτωση σύμφωνα με τα δεδομένα που διαθέτει το Εργαστήριο Αναφοράς Βιοτοξινών.
- b) Σε περίπτωση επιβεβλημένης λήψης υγειονομικών μέτρων για το ευαίσθητο είδος, η συλλογή του ή των λιγότερο ευαίσθητων ειδών εξακολουθεί να επιτρέπεται μόνον εφ' όσον τα αποτελέσματα των αναλύσεων για τυχόν παρουσία τοξινών στη σάρκα τους είναι ευνοϊκά
- c) Η διαδικασία άρσης των υγειονομικών μέτρων μιας ζώνης ή περιοχής παραγωγής περισσότερων του ενός ειδών δίθυρων μαλακίων, αφορά έκαστο είδος χωριστά και εφαρμόζεται η διαδικασία που προβλέπεται στη παράγραφο 2.
4. Έλεγχος για την πιθανή παρουσία βιοτοξινών (P.S.P., D.S.P., A.S.P.) στη σάρκα των ζώντων δίθυρων μαλακίων:
- a) Ομαλές συνθήκες: εβδομαδιαίες δειγματοληψίες ζώντων δίθυρων μαλακίων για την ανίχνευση των προαναφερόμενων βιοτοξινών.
- b) Ανάλογα με τα αποτελέσματα και σε συνεργασία με το Εργαστήριο Αναφοράς Βιοτοξινών, η συχνότητα δειγματοληψιών θα πρέπει να αυξάνεται, όπου και όταν αυτό επιβάλλεται.
5. Έλεγχος για την πιθανή παρουσία χημικών ρυπαντών: **Εξαμηνιαίες δειγματοληψίες** ζώντων δίθυρων μαλακίων για την ανίχνευση και τον προσδιορισμό **βαρέων μετάλλων** (κυρίως Υδράργυρος, Μόλυβδος, Χαλκός, Κάδμιο) και οργανοαλογόνων ουσιών.
6. Έλεγχος για ραδιονουκλείδια (^{137}Cs): **εξαμηνιαίες δειγματοληψίες** ζώντων δίθυρων μαλακίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV **ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΥΔΙΩΝ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ**

Σύμφωνα με τις Νομαρχιακές οδηγίες που αποστέλλονται στους μυδοκαλλιεργητές (Υ.Α.Α.Τ 2009)

4.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ

Οι μεταφορές των μυδιών αφορούν:

- Τη μεταφορά τους από τη μονάδα στο αλιευτικό καταφύγιο για την πώληση τους .
- Από το αλιευτικό καταφύγιο για την διέλευση τους από το Κέντρο Αποστολής Οστράκων (Κ.Α.Ο) της περιοχής και από εκεί προς τους πελάτες με φορτηγό ψυγείο του ιδιοκτήτη της καλλιέργειας το οποίο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τις κατάλληλες υγειονομικές άδειες για μεταφορά αλιευμάτων. Το φορτηγό ψυγείο διαθέτει βιβλίο καταγραφής ημερομηνιών μεταφοράς, μεταφερόμενων ποσοτήτων, ημερομηνιών καθαρισμού και απολυμάνσεων, ενώ καταγράφεται ο χώρος (προσκόμιση σχετικής σύμβασης) όπου γίνεται ο καθαρισμός – απολύμανση.

Στα Έγγραφα Καταγραφής Ζώντων Δίθυρων Μαλακίων, και τα παραστατικά του ΚΑΟ, που είναι θεωρημένα από την Υπηρεσία Αλιείας και στα δελτία αποστολής - τιμολόγια ,υποχρεωτικά καταγράφονται:

- α. το είδος και ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος μεταφοράς
- β. η ημερομηνία εξαλίευσης και φόρτωσης, το είδος, η ποσότητα ,ο τόπος παραγωγής (ζώνη παραγωγής) και ο παραγωγός , ο τόπος προορισμού και το ΚΑΟ Αντίγραφο από τα Έγγραφα Καταγραφής Ζώντων Δίθυρων Μαλακίων παραδίνεται στην Κτηνιατρική Αρχή του Νομού, με το στέλεχος του βιβλίου κάθε χρόνο .

4.2 ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΡΘΗΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

Η εκμετάλλευση πρέπει να εφαρμόζει τους παρακάτω κανόνες ορθής υγιεινής πρακτικής: (Y.A.A.T 2009)

1. Το αυτοκίνητο για τη μεταφορά των μυδιών, πλένεται και απολυμαίνεται τακτικά και ιδιαίτερα πριν και μετά τη μεταφορά τους όπως προβλέπεται από την κτηνιατρική νομοθεσία.
2. Επί του σκάφους, καθημερινά μετά το πέρας των εργασιών πλένονται , με τη χρήση του πειστικού, όλα τα εργαλεία και τα εξειδικευμένα ανοξείδωτα μεταλλικά μηχανήματα και το κατάστρωμα του σκάφους, με θαλασσινό νερό που προέρχεται από το σημείο της εκμετάλλευσης (δεν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απορρυπαντικά ή απολυμαντικά γιατί θα προκαλούσαν μόλυνση στο θαλάσσιο περιβάλλον και πιθανότατα θάνατο στα μύδια).
3. Το πλύσιμο των αρμαθιών και μυδιών κατά το πάστρεμα των μυδιών ή τη μεταφορά των μυδιών για πώληση σε αρμαθιές ή σακιά ή την προετοιμασία αρμαθιών γίνεται πάντα με θαλασσινό νερό που προέρχεται από το σημείο της εκμετάλλευσης και όλα αυτά γίνονται επί του σκάφους
4. Οι εργαζόμενοι πάντα φορούν :
 - χοντρά πλαστικά γάντια για την προστασία των χεριών τους από τυχόν κόψιμο από σπασμένα μύδια αλλά και τη προστασία των μυδιών από επιμολύνσεις από τα χέρια τους
 - πλαστικές φόρμες για την προστασία του σώματος τους από τα νερά και τα μύδια και ταυτόχρονα τη προστασία των μυδιών από επιμολύνσεις
 - πλαστικές μπότες για την προστασία των ποδιών τους αλλά και τη προστασία των μυδιών από επιμολύνσεις από τα πόδια τους
5. Ποτέ δεν διατηρούνται μύδια επί του σκάφους κατά τη διαδικασία παραγωγής και αν τυχόν για λόγους ανώτερης βίας, πχ έκτακτες καιρικές συνθήκες, να κρατηθούν στο κατάστρωμα τότε σκεπάζονται με υγρά σκεπάσματα μέχρι την επανατοποθέτησή τους στη θάλασσα.

6. Τα μύδια που προορίζονται για πώληση, εξαλλιεύονται πάντα υπό σκιά (το σκάφος διαθέτει σκέπαστρο) για να αποφεύγεται η μεγάλη θερμοκρασία που θα προκαλέσει μερική ή ολική θνησιμότητα τους κατά τη μεταφορά τους προς τα ΚΑΟ ή προς Εξυγιαντήρια ή προς Αποκελυφωτήρια.
7. Όλα τα εξειδικευμένα μεταλλικά μηχανήματα (τραπέζι αρμαθιάσματος, παστρευτικό, ταινίες μεταφοράς, σύστημα ανάρτησης των γραμμών παραγωγής, αστέρια, πιεστικό νερού) είναι ανοξείδωτα για την αποφυγή επιμολύνσεων.
8. Κατά τις διάφορες φάσεις και εργασίες που γίνονται στο σκάφος, π.χ. διαλογές, καθαρισμός μυδιών από επίφυτα και άλλου υδρόβιους οργανισμούς, αλλαγές δικτύων κλπ, τα απόβλητα υλικά δεν απορρίπτονται στη θάλασσα αλλά συγκεντρώνονται και μεταφέρονται στη ξηρά σε δοχεία ή πλαστικές σακούλες για υγειονομική ταφή ή ανακύκλωση από τον αντίστοιχο Δήμο. Τα προς διαχείριση απόβλητα υλικά περιορίζονται στα 300 κιλά δίχτυα και τα 50 κιλά σχοινιά που αποσύρονται σαν απόβλητα στις 200 εργάσιμες ημέρες κάθε χρόνο (άρα μέση ημερήσια παραγωγή αποβλήτων 1,5 κιλό δίχτυα και 250 γραμμάρια σχοινιά) και τοποθετούνται σε κάδους ανακύκλωσης πλαστικών του Δήμου στο Αλιευτικό καταφύγιο του οποίου προσδένεται το σκάφος και μαζί με άλλα πλαστικά οδεύουν προς ανακύκλωση.
9. Στους χώρους εκφόρτωσης (σκάφος, φορτηγό ψυγείο) τα στερεά απόβλητα απορρίπτονται στη θάλασσα αλλά ακολουθούν την πορεία που αναφέρεται στο παραπάνω σημείο (8)
10. Τα βιβλία με τα καταγεγραμμένα στοιχεία διατηρούνται για τουλάχιστον τρία (3) χρόνια

4.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΜΥΔΙΩΝ

1. Εφαρμόζεται υποχρεωτικά το Σύστημα Εποπτείας Υγείας των Δίθυρων Μαλακίων
2. Το Σύστημα Εποπτείας Υγείας αποσκοπεί στο να επισημαίνεται η κάθε αυξημένη θνησιμότητα και να διερευνάται η παρουσία ή όχι ασθενειών για τα διάφορα είδη οστρακοειδών πχ τα μύδια στις εν λόγω ασθένειες πχ martelia
3. Το Σύστημα Εποπτείας Υγείας περιλαμβάνει:
 - Παθητική επιτήρηση από τον υπεύθυνο και κάθε εργαζόμενο στην εκμετάλλευση, για αυξημένη θνησιμότητα ή υπόνοια παρουσίας ασθενειών (κακή οργανοληπτική εικόνα του μυδιού)
 - Ενεργητική ή στοχευμένη επιτήρηση από την Κτηνιατρική Αρχή Νομαρχιακού επιπέδου-σε συνεργασία με τις συναρμόδιες αρχές (Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς Ασθενειών των Οστρακοειδών - ΙΛΠΙΑΝ- ΚΚΙΘ- ΥΠΑΑΤ).
4. Το ΥΠΑΑΤ καθορίζει τις λεπτομέρειες εφαρμογής του Συστήματος Εποπτείας Υγείας των Δίθυρων Μαλακίων με δημοσίευση στο ΦΕΚ (βάση συστάσεων σχετικά με την συχνότητα επιθεωρήσεων που καθορίζονται στο Β μέρος του Παραρτήματος ΙΙΙ και κατευθυντήριες γραμμές της Ε.Ε.)
5. Στόχος των επιθεωρήσεων από ειδικευμένες υπηρεσίες (Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς Ασθενειών των Οστρακοειδών) είναι ο έλεγχος του υγειονομικού καθεστώτος των οστρακοειδών , η παροχή συμβουλών στις επιχειρήσεις για μείωση κινδύνων και ανάλογα με την περίπτωση , λήψη κτηνιατρικών μέτρων

Τα παραπάνω μέτρα αφορούν σε όλες τις εκμεταλλεύσεις δίθυρων μαλακίων γιατί οι ζώνες καλλιέργειας και παραγωγής οστρακοειδών είναι πλήρως καθορισμένες από τις Κτηνιατρικές Υπηρεσίες και ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα για μια σειρά αβιοτικές παραμέτρους και μολυσματικούς παράγοντες (αφορά στη Δημόσια Υγεία)

Οι ζώνες καλλιέργειας και παραγωγής οστρακοειδών χαρακτηρίζονται σε Α ή Β ή Γ που δίνουν τη δυνατότητα της απευθείας ή μετά από εξυγίανση κατανάλωσης των οστρακοειδών και επιτρέπουν ή όχι ή με κάποιες προϋποθέσεις την εξαίεση και διάθεση των οστρακοειδών στην κατανάλωση.

Κάθε μύδι σε ώριμη ηλικία σε καλές συνθήκες ανάπτυξης αποδίδει στο περιβάλλον του 141 mg περιττώματα ημερησίως που εναποτίθενται στον πυθμένα και με την βακτηριακή αποδόμησή τους προκαλείται μείωση του O_2 και αύξηση του υδρόθειου με πιθανή πρόκληση παθολογικών καταστάσεων. Σε αυτές περιλαμβάνονται επιμολύνσεις με παράγοντες ασθeneιών όπως είναι η *martelia* , άλλα εσωτερικά παράσιτα, μικροβιακοί παράγοντες (*vibrio spp*) κλπ.

4.3.1 Κλινική-εργαστηριακή διάγνωση, αποτελέσματα

Η εκμετάλλευση θα συνεργάζεται: (*Υ.Α.Α.Τ 2009*)

- 1) Με το Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς Ασθενειών των Οστρακοειδών-ΙΛΠΑΝ-ΚΚΙΘ- ΥΠΑΑΤ μέσω της Κτηνιατρικής Αρχής Νομαρχιακού επιπέδου όπου εδρεύει η εκμετάλλευση , η οποία ασκεί την εποπτεία για τις ασθένειες που αναφέρονται στο Π.Δ. 28/2009
- 2) Με εργαστήριο ή εργαστήρια για την παρακολούθηση της ποιότητας των νερών και της υγείας των μυδιών εφόσον κριθεί απαραίτητο για:
 - ❖ ύπαρξη παθογόνων μικροβιακών οργανισμών, *E.Coli*, κολοβακτηριοειδών, σαλμονέλων και βιοτοξινών κατά την περίοδο των πωλήσεων (Φεβρουάριο έως Σεπτέμβριο) εφόσον ή εξαίεση των μυδιών επιτρέπεται .
 - ❖ βαρέα μέταλλα με ιδιαίτερη έμφαση στα Pb, Κα,
 - ❖ βιοτοξίνες - δινομαστιγωτά
 - ❖ φυσικοχημικές παραμέτρους του θαλάσσιου νερού της μονάδας (θερμοκρασία, αλατότητα, το διαλυμένο O_2 , το BOD, το COD, το PH, διαφάνεια).

4.3.2 Αντιμετώπιση κινδύνων

1. Τα μύδια που προορίζονται για πώληση εξαλλιεύονται πάντα νωρίς το πρωί για να αποφεύγεται η μεγάλη θερμοκρασία που θα προκαλέσει μερική ή ολική θνησιμότητα τους κατά τη μεταφορά τους προς τα ΚΑΟ ή προς Εξυγιαντήρια ή προς Αποκελυφωτήρια.
2. Σε περιπτώσεις που επικάθονται παρασιτικοί οργανισμοί γίνεται πρόσκαιρη ανέλκυση των αρμαθιών και παραμονή τους για μερικές ώρες εκτός νερού στην πασσαλωτή βοηθητική εγκατάσταση.
3. Όταν παρουσιάζεται κατάσταση ανοξίας ανυψώνονται οι αρμαθιές σε δυνατόν υψηλότερα στρώματα νερού όπου το O_2 είναι περισσότερο.
4. Όταν πέσουν μύδια στο βυθό γίνεται προσπάθεια συλλογής τους και απομάκρυνσης τους από την μονάδα και διασπορά τους σε μεγαλύτερα θαλάσσια βάθη όπου θα αποτελέσουν τροφή για τα ψάρια
5. Μετά τον εντοπισμό ασθενειών, προληπτικά γίνεται αραίωση των αρμαθιών και μείωση της πυκνότητας κάθε αρμαθιάς.

Σε περιπτώσεις που παρατηρούνται κάθε είδους αυξημένες θνησιμότητες ενημερώνουμε άμεσα εγγράφως την αρμόδια Κτηνιατρική Αρχή Νομαρχιακού επιπέδου για αυτοψία και λήψη δειγμάτων προς εξέταση ή λήψη μέτρων .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ & ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΜΥΔΙΩΝ

5.1 ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΤΩΝ ΜΟΛΥΣΜΕΝΩΝ ΜΥΔΙΩΝ

Τα μύδια κατά το φιλτράρισμα του νερού κατακρατάνε ιούς και μικρόβια όπως προαναφέρθηκε. Αποτέλεσμα, τα μύδια να έχουν μέσα στο σώμα τους, και ιδιαίτερα στο ηπατοπάγκρεας, πολύ μεγαλύτερη συγκέντρωση μικροβίων, από το νερό μέσα στο οποίο ζουν (10 έως 25 φορές μεγαλύτερη) (Παπαναστασίου 1988).

Από τα μικρόβια αυτά, το μικρόβιο της χολέρας – *Vibrio cholerae*, ζει μόνο μέχρι 6 ώρες μέσα στα μύδια, ενώ τα μικρόβια του τύφου – *Salmonella typhi* και του παρατύφου – *Salmonella paratyphi*, ζουν πολύ περισσότερο, μέχρι 50 και 60 μέρες, και είναι ικανά να πολλαπλασιαστούν μέσα στο σώμα των μυδιών. Τα κολοβακτηριδίομορφα μικρόβια ζουν 10 το πολύ μέρες, μέσα στο θαλασσινό νερό.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (Ε.Ε. 492/1991), οι περιοχές καλλιέργειας οστρακοειδών κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τα επίπεδα στα οποία ανιχνεύεται η *E.coli* (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. Ταξινόμηση των περιοχών καλλιέργειας οστρακοειδών

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΟΣΤΡΑΚΟΕΙΔΩΝ		
Κατηγορία	Most Probable Number (MPN/100g σάρκας οστρακοειδών)	Χαρακτηρισμός της περιοχής
Κατηγορία Α	20 – 220 Χαμηλή μόλυνση	Τα οστρακοειδή μπορούν απευθείας να καταναλωθούν από τον άνθρωπο
Κατηγορία Β	230 – 4600 Μεσαία μόλυνση	Τα οστρακοειδή πρέπει να υποστούν εξυγίανση προτού καταναλωθούν από τον άνθρωπο
Κατηγορία Γ	4600 - >18000 Υψηλή μόλυνση	Τα οστρακοειδή πρέπει να υποστούν εξυγίανση για τουλάχιστον 2 μήνες προτού καταναλωθούν από τον άνθρωπο

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α : Τα οστρακοειδή αυτής της κατηγορίας πρέπει να έχουν <230 *E. coli* ανά 100g σάρκας και περιεχόμενου υγρού σύμφωνα με τη μέθοδο των πολλαπλών σωλήνων. Επίσης θα πρέπει να απουσιάζει η Σαλμονέλα σε 25g σάρκας. Επιπλέον, οι παραλυτικές τοξίνες οστρακοειδών δεν θα πρέπει να ξεπερνούν το 80μg ανά 100g σάρκας. Τα οστρακοειδή αυτής της κατηγορίας μπορούν να διοχετευτούν απευθείας στην αγορά, χωρίς να απαιτείται διαδικασία εξυγίανσης.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β : Η *E. coli* δεν πρέπει να ξεπερνά στο 90% των δειγμάτων τα 4600 ανά 100g σάρκας και περιεχόμενου υγρού σύμφωνα με τη μέθοδο των πολλαπλών σωλήνων. Τα οστρακοειδή αυτής της κατηγορίας πρέπει να εξυγιανθούν προτού τη διοχέτευσή τους στην αγορά.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Γ : Η *E. coli* φτάνει μέχρι τα 46.000 ανά 100g σάρκας και περιεχόμενου υγρού σύμφωνα με τη μέθοδο των πολλαπλών σωλήνων (Jackson K. and Ogburn D. 1996). Τα οστρακοειδή αυτής της κατηγορίας, πριν από τη διοχέτευσή τους στην αγορά πρέπει να εξυγιανθούν είτε με μετεγκατάσταση τουλάχιστον 2 μηνών συνδυασμένη ή όχι με καθαρισμό, είτε με εντατικό καθαρισμό.

Η Ελληνική Νομοθεσία - Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμ. 786 της 19.10.1978 Εφημερίδα της Κυβερνήσεως - Τεύχος Πρώτον - Φύλλο 182 της 1.1.1978, άρθρον 8., «απαγορεύει την αλιεία βρώσιμων οστρακοειδών (ελασματοβραγχίων ή λεπιδοβραγχίων και γαστεροπόδων) σε απόσταση δυο ναυτικών μιλίων ακτινοειδώς από την εκβολή υπονόμων των πόλεων και μέσα σε λιμάνια, καθώς και σε μολυσμένες περιοχές, που χαρακτηρίζονται σαν τέτοιες από τις εκάστοτε ισχύουσες Υγειονομικές Διατάξεις».

Τα μύδια που προέρχονται από την **Α ζώνη** αποστέλλονται στο ΚΑΟ (κέντρο αποστολής οστράκων) και στη συνέχεια ανάλογα με το πώς θέλει ο παραγωγός να τα διαθέσει, μεταφέρονται ή σε εργαστήρια αποκελύφωσης και στη συνέχεια στην αγορά ή τα συσκευάζουν απευθείας με το όστρακο και τα διαθέτουν στην αγορά.

Τα μύδια που προέρχονται από την **Β ζώνη** αποστέλλονται στο Κέντρο Καθαρισμού Οστράκων(Κ. Κ. Ο). Μετά την πρώτη επεξεργασία μεταφέρονται στο ΚΑΟ και στη συνέχεια στην αγορά και στο εμπόριο. Ο καταναλωτής δεν γνωρίζει αν τα μύδια που αγοράζει έχουν περάσει από εξυγίανση.

Για την εξυγίανση των βρώσιμων μυδιών, εφαρμόζονται δύο βασικές μέθοδοι:

α) Η βιολογική

β) Η τεχνητή.

α) Βιολογική εξυγίανση:

Συνίσταται στη τοποθέτηση των μυδιών επί μία έως δύο εβδομάδες, σε καθαρά και υγιή νερά.

Η εξυγίανση προκαλείται από το συνεχές πλύσιμο της βραγχιακής κοιλότητας και του πεπτικού σωλήνα των μυδιών, με άφθονο καθαρό νερό και από τις αντιμικροβιακές ιδιότητες του θαλασσινού νερού. Η εξυγίανση συμπληρώνεται σε 5 περίπου μέρες

Το χρησιμοποιούμενο για την εξυγίανση μέσα σε δεξαμενές θαλασσινό νερό πρέπει να είναι καθαρό, ελεύθερο παθογόνων μικροβίων και θερμοκρασίας όχι κατώτερης των $+ 7^{\circ}\text{C}$ και ούτε ανώτερης των $+ 30^{\circ}\text{C}$.

β) Τεχνητή εξυγίανση:

Συνίσταται στην αυτοκάθαρση των μυδιών με τη βοήθεια νερού, που έχει αποστειρωθεί με ενεργό χλώριο ή όζον ή υπεριώδεις ακτίνες.

Η **οζόνωση** πραγματοποιείται με την τοποθέτηση των μυδιών επί 48 ώρες μέσα σε θαλασσινό νερό που περιέχει όζον. Η εξυγίανση συμπληρώνεται μέσα σε 24 ώρες.

Η εξυγίανση με υπεριώδεις ακτίνες πραγματοποιείται ως εξής: Τα μαλάκια τοποθετούνται μέσα σε μια δεξαμενή και λούζονται με θαλασσινό νερό, το οποίο έχει προηγουμένως ακτινοβοληθεί, σε λεπτό στρώμα, με υπεριώδεις ακτίνες. Το νερό του πλυσίματος επαναφέρεται για ακτινοβολήση και επαναχρησιμοποιείται με την βοήθεια αντλίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΝΟΜΟΣ ΠΕΡΙΑΣ

6.1 ΕΞΑΠΛΩΣΗ *Mytilus galloprovincialis*

Τα είδη *Mytilus edulis* και *Mytilus galloprovincialis* εκτρέφονται σε πολλές περιοχές στον κόσμο .(Εικόνα 8)



Εικόνα 8. Χώρες παραγωγής *Mytilus galloprovincialis* (FAO Fishery Statistics 2002).

Στην Ευρώπη απαντάται στις νήσους της Βρετανίας, στην Ιβηρική Χερσόνησο και στη Μεσόγειο.

Στο βόρειο ημισφαίριο απαντάται στην νότια Καλιφόρνια, Ιαπωνία, Χόνγκ Κόνγκ και κατά μήκος της ανατολικής ακτής της Κίνας.

Στο νότιο ημισφαίριο απαντάται στην δυτική Αυστραλία, Τασμανία, Ν. Ζηλανδία και Ν.Αφρική (Spencer 2002).

Στην Ελλάδα, συναντάται κυρίως στην Αλεξανδρούπολη, στον Αμβρακικό, στο Πόρτο-Λάγος, στον Μαλιακό, στον Σαρωνικό και στον Στρυμονικό και κυρίως στους Κόλπους Θεσσαλονίκης και Θερμαϊκού (Εικόνα 9).



Εικόνα 9.Κύριες περιοχές στην Ελλάδα όπου καλλιεργείται το μύδι (*Mytilus galloprovincialis*). 1=Αλεξανδρούπολη, 2=Πόρτο Λάγος, 3=Στρυμονικός, 4=Θεσσαλονίκη και Θερμαϊκός, 5=Αμβρακικός, 6=Μαλιακός, 7=Σαρωνικός (Γαληνού - Μητσούδη 1999).

6.1.1 Παραγωγή μυδιών

Η μεγαλύτερη παραγωγή μυδιών πραγματοποιείται στην Ευρώπη (πάνω από 250.000 τόνους) (Πίνακας 7) .

Η τελευταία έκδοση της στατιστικής υπηρεσίας των ευρωπαϊκών κοινοτήτων (Eurostat) αφορά το έτος 1998, όπου η Ελλάδα αποτελεί τη δεύτερη παραγωγό χώρα στο είδος *Mytilus galloprovincialis* με ετήσια παραγωγή 15.000 τόνους ανά έτος. (Εικόνες 10,11)

Πρώτη χώρα σε παραγωγή του συγκεκριμένου είδους έρχεται η Ιταλία και τρίτη η Γαλλία με ετήσια παραγωγή 130.000 και 10.000 τόνους αντίστοιχα ανά έτος.

Πίνακας 7. Κυριότερες χώρες παραγωγής μυδιών του είδους *Mytilus galloprovincialis* με βάση τα στοιχεία της στατιστικής υπηρεσίας των ευρωπαϊκών κοινοτήτων (Eurostat) κατά το έτος 1998.

Mytilus galloprovincialis	
Γαλλία	10.000 tn
Ελλάδα	14.535 tn
Ιταλία	130.000 tn
ΣΥΝΟΛΟ	154.535 tn

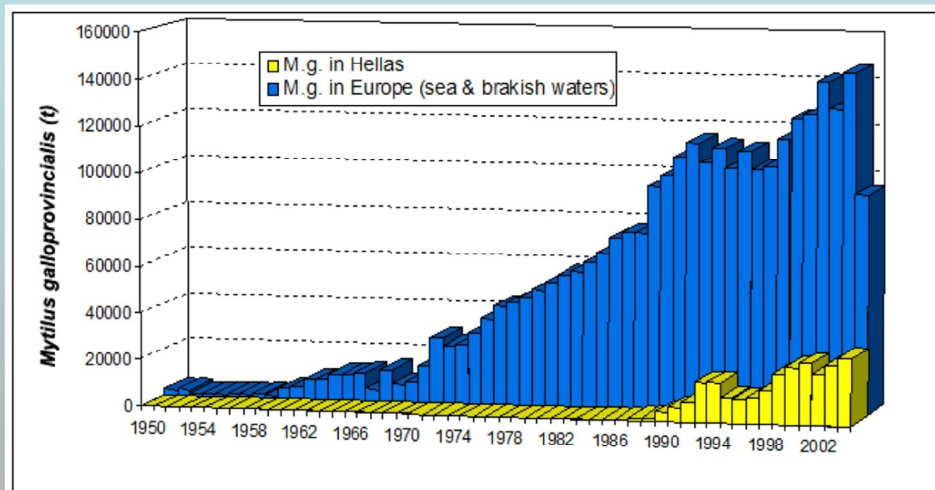
Παραγωγή μυδιών



Θερμαϊκός Κόλπος: 80 – 90 % της ελληνικής (εθνικής) παραγωγής

Εικόνα 10. Παραγωγή μυδιών Κεντρικής Μακεδονίας
(Γαληνού – Μητσούδη 1990)

Η παραγωγή μυδιών



Ελλάδα: ~ 25 % της Ευρώπης (FAO, 2004)

Εικόνα 11. Παραγωγή μυδιών στην Ελλάδα (Γαληνού – Μητσούδη 1990)

6.2 ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ

Ο Θερμαϊκός κόλπος αποτελεί χαρακτηριστική περίπτωση ημίκλειστης λεκάνης. Εκτείνεται από την πόλη της Θεσσαλονίκης μέχρι τη γραμμή που ενώνει τα ακρωτήρια Ποσειδί και Πλαταμώνα. Αυτή η γραμμή μήκους 55 χιλιομέτρων αποτελεί το νοτιότερο άνοιγμα επικοινωνίας του Θερμαϊκού με το Βόρειο Αιγαίο. Το βόρειο τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου αποτελεί τον κόλπο της Θεσσαλονίκης. Αυτός εκτείνεται από την πόλη της Θεσσαλονίκης μέχρι τη γραμμή που ενώνει τα ακρωτήρια Αθερίδας και Επανομής (Πίνακας 8)(*ΕΚΘΕ 1995*).

Μορφολογικά ο κόλπος της Θεσσαλονίκης χωρίζεται σε τρία επιμέρους τμήματα:

1. Τον εσωτερικό κόλπο ή Όρμο της Θεσσαλονίκης. Αποτελεί το βορειότερο τμήμα του κόλπου γύρω από τον οποίο βρίσκεται η πόλη της Θεσσαλονίκης και εκτείνεται μέχρι την Παλιομάννα – Μικρό Έμβολο.
2. Τον κεντρικό κόλπο, με όρια τα ακρωτήρια Βαρδάρης και Μεγάλο Έμβολο.
3. Τον εξωτερικό κόλπο που εκτείνεται μέχρι τα ακρωτήρια Αθερίδας και Επανομής.

Πίνακας 8. Έκταση Θερμαϊκού κόλπου

	Μήκος (km)	Πλάτος (km)	Επιφάνεια (Km²)	Μέσο βάθος (m)	Όγκος (Km³)
Εσωτερικός κόλπος ή όρμος Θεσσαλονίκης	6	6	27	17	500
Κεντρικός κόλπος	16	8.5	136	25.5	2.383
Εξωτερικός κόλπος	23	15	310	31	9.600
Σύνολο	45		473		12.48

Ο όρμος Θεσσαλονίκης επικοινωνεί με τον κεντρικό με άνοιγμα πλάτους μόνο 4,5 χιλιομέτρων και δέχεται το σύνολο σχεδόν των αστικών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης

Ο **κεντρικός κόλπος** επικοινωνεί με τον εξωτερικό με άνοιγμα μικρού πλάτους. Ο **εξωτερικός κόλπος** έχει διέξοδο στο Αιγαίο πλάτους 19 χιλιομέτρων.

Ο κόλπος Θεσσαλονίκης δέχεται τα νερά τριών μεγάλων ποταμών γεγονός που επιδρά στα χημικά - βιολογικά χαρακτηριστικά του.

6.2.1 Κυκλοφορία

Η κυκλοφορία των υδάτινων μαζών στον κόλπο καθορίζεται από την τοπογραφία, τις εκροές των ποταμών της περιοχής και από το πεδίο των ανέμων. Η γενική κυκλοφορία στο ΒΑ Αιγαίο είναι τέτοια που επιτρέπει την διείσδυση των καθαρών νερών του πελάγους με τη βοήθεια των ρευμάτων που υπάρχουν σε μεγαλύτερο βάθος. (ΕΚΘΕ 1994)

Η είσοδος γίνεται από την ανατολική πλευρά του κόλπου και στα βαθύτερα στρώματα .

Οι μάζες αυτές έχουν μεγαλύτερη αλατότητα και θερμοκρασίες που είναι χαμηλότερες κατά την θερινή περίοδο και υψηλότερες κατά την χειμερινή .

Η έξοδος γίνεται από την δυτική πλευρά και στα επιφανειακά στρώματα. Κατά την χειμερινή περίοδο τα νερά του κόλπου και του όρμου ψύχονται γρήγορα και ολισθαίνουν προς τα βαθύτερα σημεία του κόλπου και προς την ανοιχτή θάλασσα.

6.2.2 Εισροές

Ο Θερμαϊκός δέχεται τα νερά τριών ποταμών, του Αξιού, του Λουδία και του Αλιάκμονα.

Ο Αξιός έχει μέση παροχή $170 \text{ m}^3/\text{sec}$. Η λεκάνη απορροής του είναι 23.750 km^2 από την οποία το 90% βρίσκεται στην πρώην Γιουγκοσλαβία και μόλις το 10% στην Ελλάδα. Το μήκος της κοίτης στο ελληνικό έδαφος είναι 75 χιλιόμετρα. Το ελληνικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Αξιού επιβαρύνεται κυρίως από τις εκτατικές και εντατικές γεωργικές δραστηριότητες οι οποίες επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα των νερών (δεν υπάρχουν μεγάλες πόλεις και έντονες βιομηχανικές

δραστηριότητες). Αντίθετα, μεγάλο φορτίο αστικών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων διοχετεύεται στον Αξιό από την πρώην Γιουγκοσλαβία (αστικός και αγροτικός πληθυσμός 1,7 εκατομμύρια κάτοικοι και πλήθος ρυπογόνων βιομηχανιών).

Ο Δουδίας έχει μέση παροχή 5-10 m³/sec, μήκος 38 χλμ και λεκάνη απορροής 1250 Km².

Μεταφέρει μεγάλο ρυπαντικό φορτίο αστικών βιομηχανικών και γεωργικών αποβλήτων.

Ο Αλιάκμονας ο οποίος είναι ο μεγαλύτερος ελληνικός ποταμός, έχει μέση παροχή 80-100 m³/sec, μήκος 350 χλμ και λεκάνη απορροής 11 100 km².

Ο Θερμαϊκός δέχεται επιπλέον και τις αποστραγγίσεις ομβρίων καθώς και των αρδευτικών δικτύων της πεδιάδος της Θεσσαλονίκης και των Γιαννιτσών μέσω των στραγγιστικών τάφρων, του Γαλλικού ποταμού και των χείμαρρων Δενδροποτάμου.

6.2.3 Ρεύματα

Ο προσδιορισμός της υδροδυναμικής κυκλοφορίας των θαλάσσιων μαζών στο Θερμαϊκό Κόλπο παρουσιάζει πολλές δυσκολίες. Τα ρεύματα οφείλονται στην επαλληλία πολλών αιτιών, κυριότερες από τις οποίες είναι οι άνεμοι, οι παλίρροιες και οι πυκνομετρικές διαφορές .

Η επίδραση της παλίρροιας είναι γενικά μικρή, εντούτοις διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εναλλαγή των θαλάσσιων μαζών και στη μεταφορά της ρύπανσης προς το εξωτερικό του κόλπου και αυτό συμβαίνει κυρίως σε μακρές περιόδους νηνεμίας .

Οι πυκνομετρικές διαφορές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην τοπική κίνηση των νερών (επιφάνεια – πυθμένας). Εμφανίζονται κυρίως κατά τη θερμή περίοδο όταν τα επιφανειακά στρώματα νερού θερμαίνονται, γίνονται επομένως πιο ελαφριά έναντι των βαθύτερων στρωμάτων. Σαν αποτέλεσμα αυτού, παρατηρείται ελλιπής οξυγόνωση των βαθύτερων θαλάσσιων μαζών. Αντίθετα κατά τη χειμερινή περίοδο τα επιφανειακά στρώματα νερού ψύχονται, γίνονται βαρύτερα και καταβυθίζονται καταστρέφοντας τη στρωμάτωση, ομογενοποιώντας έτσι τη στήλη του νερού, ενώ ταυτόχρονα βοηθούν και στην οξυγόνωση του νερού σε ολόκληρη τη στήλη.

Οι άνεμοι αποτελούν την κυριότερη αιτία κυκλοφορίας των νερών. Ωστόσο, έχουν μεταβλητή διεύθυνση και ένταση σε μικρή χρονική κλίμακα (ώρες, μέρες). Επομένως και τα ρεύματα ακολουθούν αυτή τη μεταβλητή κατάσταση. Συνεπώς οι οργανωμένες κυκλοφορίες ρευμάτων έχουν μόνο στατιστική σημασία σε κλίμακες μακρών χρονικών περιόδων όπως θερινή και χειμερινή περίοδο. Επίσης τα επιφανειακά ρεύματα συσχετίζονται ως προς τη κατεύθυνσή τους με τους ανέμους, ενώ τα βαθύτερα έχουν συνήθως αντίθετη κατεύθυνση με τα επιφανειακά (εικόνα 12). Στην περιοχή του Θερμαϊκού Κόλπου επικρατούν κυρίως δύο συστήματα ανέμων :

α) N-NA (καλοκαίρι)

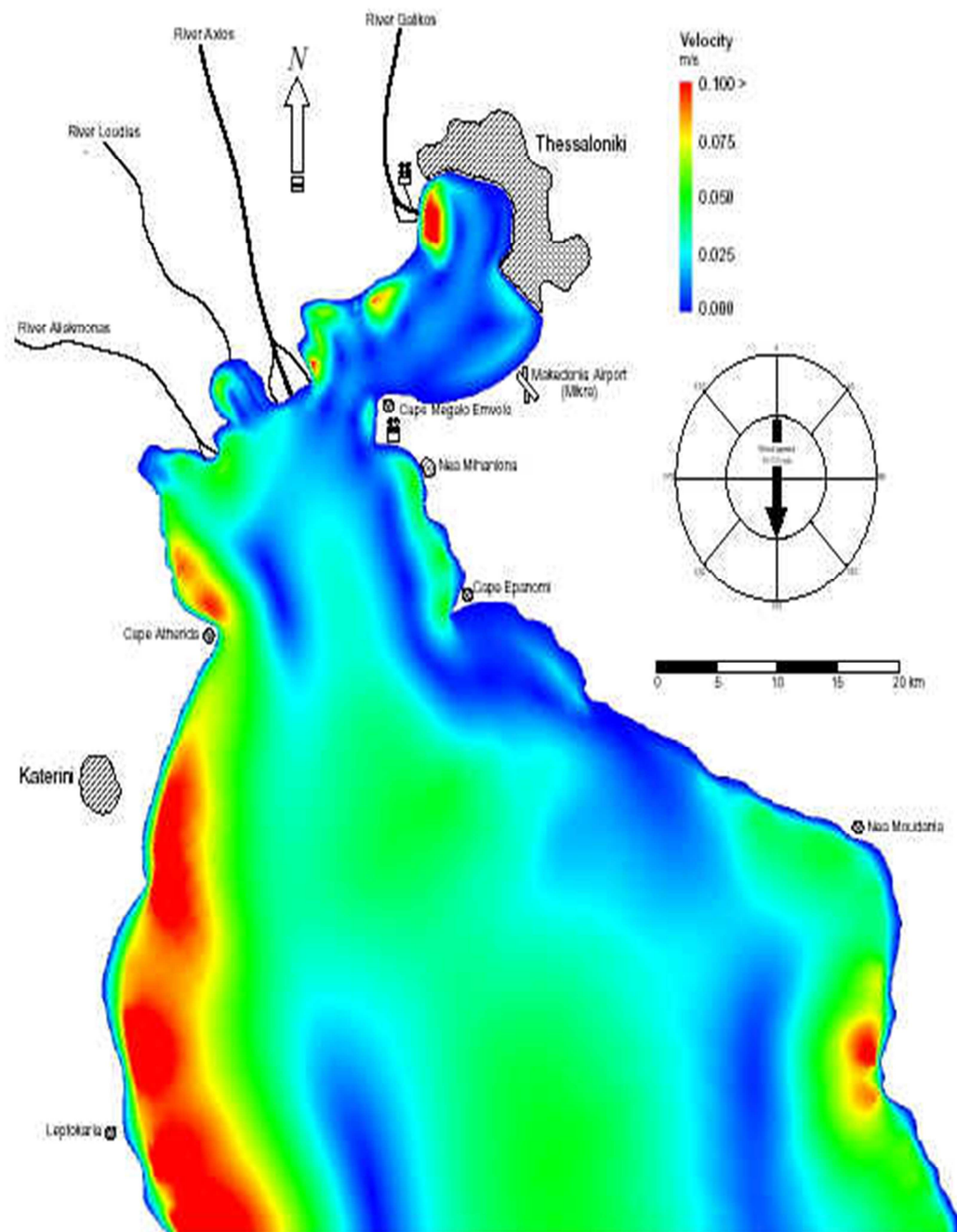
β) B-BΔ (χειμώνας).

Επομένως κατά τη χειμερινή περίοδο η κίνηση των θαλάσσιων νερών στο εσωτερικό του κόλπου είναι κυκλωνική και η ανανέωση των νερών γίνεται με είσοδο από το Μικρό Έμβολο και έξοδο από την περιοχή της Παλιομάνας. Στον κεντρικό κόλπο αναπτύσσονται δύο στροβιλισμοί, ένας κυκλωνικός δυτικά και ένας αντικυκλωνικός ανατολικά.

Αντίθετα, την καλοκαιρινή περίοδο η φορά των στροβιλισμών κυκλοφορίας καθώς και οι είσοδοι και έξοδοι των θαλάσσιων μαζών αναστρέφονται.

Η ανανέωση των νερών πραγματοποιείται με είσοδο από το κεντρικό τμήμα του διαύλου Μ. Έμβολο – Εκβολές Αξιού και έξοδο κοντά στις εκβολές του Αξιού.

(Γκανούλης Ι. 1991)



Εικόνα 12. Ρεύματα Θερμαϊκού κόλπου (N. Volakos , R. W. Barber 2000)

6.3 ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

A. Ρύπανση από την διάθεση αστικών λυμάτων

Ο Θερμαϊκός δέχεται σήμερα τα αστικά λύματα της πόλης της Θεσσαλονίκης. Ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός παράγει καθημερινά 120.000 m³ λύματα. Επιπλέον, τα λύματα των τουριστικών περιοχών τόσο ανατολικά (Περαία, Αγ.Τριάδα, Επανομή, Μηχανιώνα) όσο και δυτικά της Θεσσαλονίκης (Αγαθούπολη, Μεθώνη, Μακρύγιαλος) διοχετεύονται σε βόθρους από όπου άγνωστες ποσότητες καταλήγουν στη θάλασσα.(ΕΚΘΕ 1995)

B. Ρύπανση από την διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων

Στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης λειτουργούν πάνω από 10.000 βιομηχανίες και βιοτεχνίες. Το μεγαλύτερο μέρος των βιομηχανιών είναι συγκεντρωμένο σε τέσσερις βιομηχανικές ζώνες.

- **Ζώνη Λαγκαδά:** Τα απόβλητα της ζώνης αυτής καταλήγουν στην λίμνη Αγ. Βασιλείου ή στο Δενδροπόταμο και μέσω αυτού στο Θερμαϊκό.
- **Ζώνη ΕΚΟ- Διαβατά :** Το σύνολο των αποβλήτων (20.000 m³/ημέρα) αφού περάσουν διάφορα στάδια επεξεργασίας, διοχετεύονται στον όρμο της Θεσσαλονίκης.
- **Βιομηχανική περιοχή Θεσσαλονίκης (ΒΙΠΕ):** Η παραγόμενη ποσότητα αποβλήτων (8000-10.000 m³/ημέρα) οδηγείται στη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων της ΕΤΒΑ, όπου απομακρύνεται το 70% των αποβλήτων. Τα λύματα διοχετεύονται στην τάφρο Σίνδου και στη συνέχεια στον όρμο Θεσσαλονίκης.
- **Ζώνη Γαλλικού-Αξιού:** Τα απόβλητα των μονάδων της ζώνης αυτής διοχετεύονται στις στραγγιστικές τάφρους και μέσω των αντλιοστασίων της περιοχής στον κεντρικό κόλπο της Θεσσαλονίκης.

Γ. Ρύπανση από τις απορροές καλλιεργειών

Από την περιοχή του Γαλλικού και του Αξιού μία από τις παραγωγικότερες πεδιάδες της Ελλάδας ρυπαίνεται ο Θερμαϊκός.

Τα νερά των αρδευόμενων καλλιεργειών , μέσω των δύο κυρίων συλλεκτήριων τάφρων της Σίνδου και της Γέφυρας, καταλήγουν στα αντλιοστάσια και στη συνέχεια στο Θερμαϊκό. Με αυτό τον τρόπο καταλήγει στο Θερμαϊκό όλη η περίσσεια λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων. (Πίνακας 9)

Εκτιμάται ότι τα απόβλητα αυτά περιλαμβάνουν συνολικά 70.000 tn λιπάσματα και 300 tn φυτοφάρμακα από τις παρακείμενες λεκάνες απορροής.

Δ. Ρύπανση από τις πετρελαιοειδή & τοξικές ουσίες

Η λειτουργία του λιμανιού της Θεσσαλονίκης προκαλεί επιβάρυνση του κόλπου με πετρελαιοειδή. Σύμφωνα με εκτιμήσεις το 5 έως 15% των επεισοδίων ρύπανσης με πετρελαιοειδή συμβαίνει στο Θερμαϊκό, γεγονός που μεταφράζεται σε 1 έως 5 κηλίδες το μήνα.

Σημαντική είναι και η ρύπανση από τοξικές ουσίες (βαρέα μέταλλα, οργανοχλωριωμένες ενώσεις).

Πίνακας 9. Χαρακτηριστικά Θερμαϊκού κόλπου

Θερμαϊκός κόλπος Χαρακτηριστικά	
Λεκάνη απορροής	Ρυπογόνες πηγές
▶ 4 ποτάμια (1 διασυνοριακό) ▶ Αστικές, ▶ Βιομηχανικές, ▶ Τουριστικές & ▶ Υγροτοπικές περιοχές (Συνθήκη Ramsar) ▶ Γεωργικές & ▶ Κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις	▶ 4 ποτάμια ▶ 4 αντλιοστάσια ▶ 2 αποχετευτικοί αγωγοί ▶ Όμβρια ▶ Ναυσιπλοΐα ▶ Άλλοι αγωγοί ▶ Ανθρωπογενείς δραστηριότητες
	Βυθός
▶ Αλιεία ▶ Μυδοκαλλιέργειες ▶ Ναυσιπλοΐα	▶ Βόρεια και Δυτικά: Ιλυώδης - Αργιλώδης ▶ Νότια και Ανατολικά: Αμμώδης - Ιλυώδης

6.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Η ρύπανση του Θερμαϊκού επηρεάζει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με αυτόν. Ειδικότερα:

- Ο αφανισμός ειδών θαλάσσιων οργανισμών προκαλεί γενικότερη υποβάθμιση του οικοσυστήματος
- Η μείωση της αλιευτικής παραγωγής και η υποβάθμιση της ποιότητας των αλιευμάτων έχει άμεσες οικονομικές συνέπειες για τους αλιείς
- Οι επιπτώσεις της ρύπανσης στις οστρακοκαλλιέργειες είναι δυνατό να καταστούν ιδιαίτερα επικίνδυνες για τη δημόσια υγεία
- Η παρουσία αποροτάτων όπως και η έκλυση έντονων οσμών, καθιστούν δυσάρεστη την άσκηση δραστηριοτήτων αναψυχής και άθλησης στην ευρύτερη περιοχή του κόλπου.

6.5 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Η γενική κυκλοφορία των υδάτινων μαζών στο ΒΑ Αιγαίο επιτρέπει τη διείσδυση καθαρών νερών του ανοικτού πελάγους σε όλη την περιοχή.

Η διείσδυση των καθαρών νερών με τη στρωμάτωση που προκαλούν λόγω διαφοράς θερμοκρασίας και αλατότητας κρατούν σε αιώρηση το φορτίο των λυμάτων, με αποτέλεσμα την καλύτερη διάχυση αλλά και την ταχύτερη αποδόμησή του αιωρούμενου φορτίου.

Οι βόρειοι άνεμοι (Βαρδάρης), που επικρατούν στην περιοχή, διώχνουν το επιφανειακό "ρυπασμένο" στρώμα νερού προς την ανοικτή θάλασσα και διευκολύνουν την ανάδυση των καθαρών νερών.

Ο συνδυασμός των παραπάνω διεργασιών είναι ο σημαντικότερος μηχανισμός αυτοκαθαρισμού των θαλάσσιων μαζών της περιοχής. Μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι στην περιοχή λειτουργεί και μηχανισμός αυτοκαθαρισμού του βυθού.

6.6 ΑΛΥΚΕΣ ΚΙΤΡΟΥΣ

6.6.1 Γεωμορφολογία

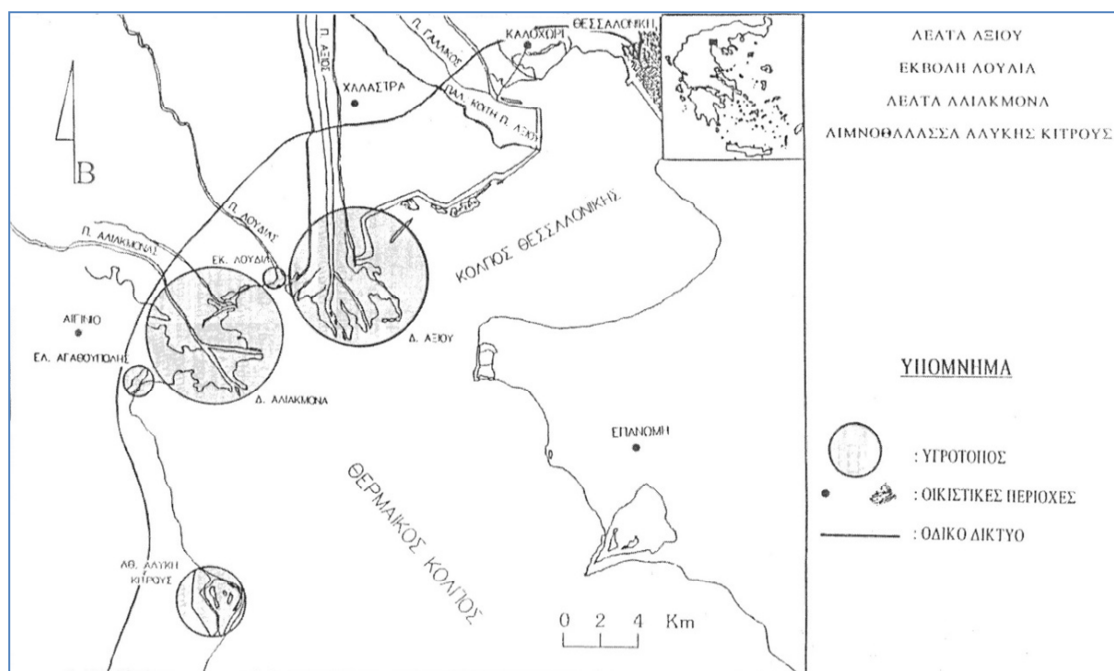
Η περιοχή της λιμνοθάλασσας Αλυκής Κίτρους του Νομού Πιερίας βρίσκεται δυτικά του Θερμαϊκού κόλπου και απέχει 50 Km περίπου από την Θεσσαλονίκη και 20 Km από την Κατερίνη (*Αλιγιζάκη 2002*).

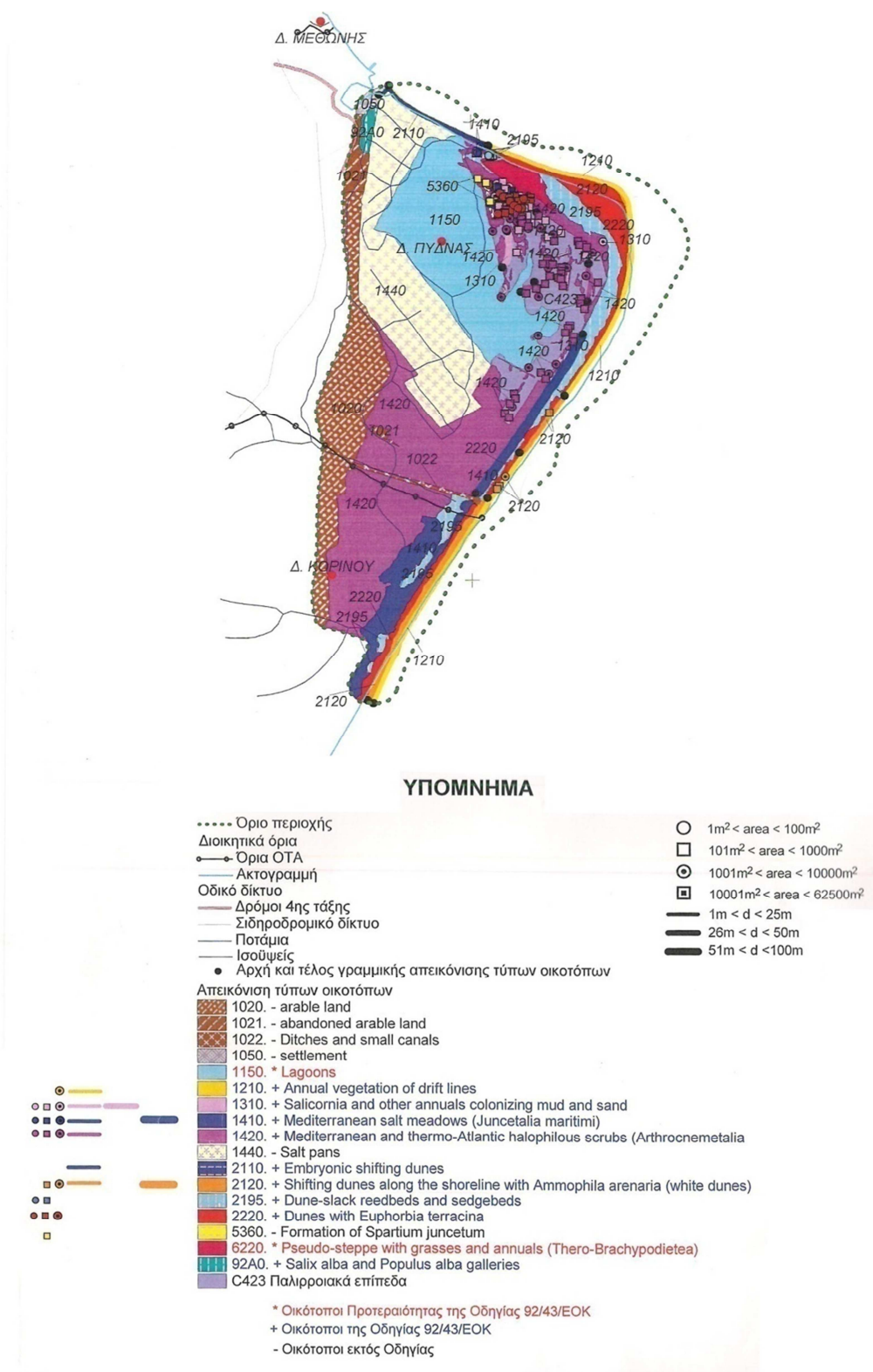
Η μεγαλύτερη επιφάνεια της έκτασης καλύπτεται από θαλάσσια ύδατα (+/- 0 υψόμετρο), το οποίο κυμαίνεται ανάλογα με την εποχή. Η περιοχή, έκτασης περίπου 10 km², χαρακτηρίζεται σαν λίμνη - λιμνοθάλασσα και είναι εκτεταμένη και ρηχή ενώ δημιουργούνται συμπλέγματα από βάλτους και νησίδες με χαμηλή βλάστηση.

Δυτικά της λιμνοθάλασσας αυτής υπάρχει ανοικτή στραγγιστική τάφρος, συλλέκτης απορροών από τις γύρω καλλιέργειες, που τις οδηγεί στη θάλασσα και έτσι αποφεύγεται η ρύπανση των νερών της. Στις εικόνες 13-14-15 και 16 απεικονίζεται η έκταση, μορφολογία και χρήσεις που έχει η γη του Κίτρους

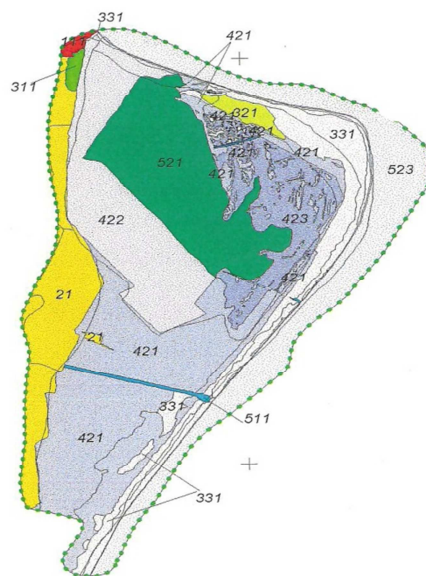
Η γεωμορφολογική δομή της Πιερίας παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία σχηματισμών, αλλά το επιφανειακό ανάγλυφο επιτρέπει το χωρισμό της σε τρεις χωριστές ζώνες:

- ◆ Τη ζώνη των ορεινών όγκων
- ◆ Τη ζώνη των κεντρικών λόφων
- ◆ Τη ζώνη των παράκτιων πεδιάδων όπου τοποθετείται και η περιοχή των Αλυκών.





Εικόνα 15. Οικότοποι Αλκίων Κίτρους (Αρχείο Νομαρχίας Πιερίας)



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

----- Οριο περιοχής

Χρήσεις Γης

- | | | | |
|-----|--|-----|--------------------------------|
| 111 | Συνεχής αστική οικοδόμηση | 331 | Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές |
| 112 | Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση | 332 | Απογυμνωμένοι βράχοι |
| 121 | Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες | 333 | Εκτάσεις με αραιή βλάστηση |
| 122 | Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα και γεινιάζουσα γη | 334 | Αποτεφρωμένες εκτάσεις |
| 123 | Ζώνες λιμένων | 335 | Παγετώνες και αιώνιο χιόνι |
| 124 | Αεροδρόμια | 411 | Βάλτοι στην ενδοχώρα |
| 131 | Χώροι εξώρυξης ορυκτών | 412 | Τυρφώνες |
| 132 | Χώροι απόρριψης απορριμμάτων | 421 | Παραθαλάσσιοι βάλτοι |
| 133 | Χώροι οικοδόμησης | 422 | Αλυκές |
| 141 | Περιοχές αστικού πρασίνου | 423 | Παλιρροιακά επίπεδα |
| 142 | Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής | 511 | Ροές υδάτων |
| 21 | Καλλιεργούμενες εκτάσεις | 512 | Συλλογές υδάτων |
| 211 | Μη αρδεύσιμη αρώσιμη γη | 521 | Παράκτιες λιμνοθάλασσες |
| 212 | Μόνιμα αρδευόμενη γη | 522 | Εκβολές ποταμών |
| 213 | Ορυζώνες | 523 | Θάλασσα και ωκεανός |
| 221 | Αμπελώνες | | |
| 222 | Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς | | |
| 223 | Ελαιώνες | | |
| 224 | Αναδασώσεις | | |
| 231 | Λιβάδια | | |
| 241 | Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες | | |
| 242 | Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας | | |
| 243 | Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης | | |
| 244 | Γεωργοδασικές περιοχές | | |
| 311 | Δάσος πλατυφύλων | | |
| 312 | Δάσος κωνοφόρων | | |
| 313 | Μικτό δάσος | | |
| 321 | Φυσικοί βοσκότοποι | | |
| 322 | Θάμνοι και χερσότοποι | | |
| 323 | Σκληροφυλλική βλάστηση | | |
| 324 | Μεταβατικές δασώδεις - θαμνώδεις εκτάσεις | | |

Εικόνα 16. Χρήσεις γης Αλυκών Κίτρους (Αρχείο Νομαρχίας Πιερίας)

6.6.2 Βλάστηση

Η χλωρίδα που εμφανίζεται μέσα στην περιοχή μελέτης, είτε πρόκειται για αυτοφυή βλάστηση, είτε για ξενικά είδη, δεν περιλαμβάνει είδη κινδυνεύοντα, προστατευόμενα ή για κάποιο άλλο λόγο σημαντικά. Κυρίως είναι σημαντικά για τον ρόλο που παίζουν στη λειτουργία όλου του δελταϊκού χώρου ή των Αλυκών. (*Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πιερίας 1998*)

Σύμφωνα με την καταγραφή του Δ. Μπαμπαλώνα τα πλέον σημαντικά ή αντιπροσωπευτικά είδη που καταγράφηκαν κατά ενότητα βλάστησης, είναι η αμμοθινική βλάστηση

Στην περιοχή των Αλυκών Κίτρους, όπου η σημερινή μορφή της παραλίας είναι ίδια αρκετούς αιώνες, έχουμε μια πιο τυπική εμφάνιση των ζωνών βλάστησης:

- ◆ Στην παραλιακή ζώνη, εμφανίζεται μια λωρίδα με τυπική αμμοθινική εμφάνιση και βλάστηση.
- ◆ Η λωρίδα αυτή έχει τη μορφή αναχώματος, ενώ πολύ χαρακτηριστικό είδος αμμόφιλης βλάστησης είναι ο Κρίνος της θάλασσας (*Pancratium naritimum*).
- ◆ Εσωτερικά των αμμοθινών σε εκτάσεις περιοδικά κατακλυζόμενες εμφανίζεται αλοφυτική βλάστηση, σε μια ακανόνιστη ζώνη.
- ◆ Οι καλαμιώνες βρίσκονται κατά μήκος των όχθων των αποστραγγιστικών τάφρων, ή δίπλα σε υγρές επιφάνειες.
- ◆ Τυπική παρυδάτια βλάστηση δεν υπάρχει πουθενά, αφού λείπουν από την περιοχή αυτή τα ρέοντα γλυκά νερά.

Η περιοχή των Αλυκών Κίτρους πρόκειται για υδροβιότοπους με μεγάλη σπουδαιότητα, οι οποίοι όμως δέχονται συνεχή μείωση των εκτάσεων τους. Η μείωση των εκτάσεων αυτών οφείλεται κυρίως, στα αρδευτικά και αποστραγγιστικά έργα, στην επέκταση των καλλιεργειών, στη βόσκηση των βοοειδών και των προβάτων, στον ενσταυλισμό τους ή ακόμα στην οικοπεδοποίηση (Αλυκές Κίτρους).

Ένας αριθμός κτηνοτροφικών μονάδων είναι εγκατεστημένες στην ευρεία περιοχή της κοίτης των ποταμών με αποτέλεσμα να ρυπαίνουν τους υδροβιότοπους

Οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση που απέμειναν είναι οι μικρότερες δυνατές

και έχουν περιορισθεί σε περιοχές στις οποίες οι εδαφικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την καλλιέργεια με υψηλές αποδόσεις.

6.6.3 Φυσικά στοιχεία

Τα κύρια φυσικά στοιχεία της περιοχής είναι: (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πιερίας 1998)

- ◆ Ο ποταμός Αξιός, ο οποίος υδροδοτεί την πεδινή έκταση μέσω μεγάλου αρδευτικού δικτύου. Αποτελεί κυρίαρχο φυσικό χαρακτηριστικό και φιλοξενεί πολλά είδη πανίδας και χλωρίδας.
- ◆ Ο ποταμός Λουδίας, ο οποίος αποτελεί και το διοικητικό όριο των Νομών Ημαθίας και Θεσσαλονίκης, Πρόκειται για τεχνητό ποταμό, ο οποίος δημιουργήθηκε μετά την αποστράγγιση της λίμνης των Γιαννιτσών, στις όχθες του οποίου αναπτύσσονται κυρίως καλαμιώνες.
- ◆ Ο ποταμός Αλιάκμονας με τους δελταϊκούς σχηματισμούς του, ο οποίος μαζί με τον Λουδία και τον υγρότοπο του Δέλτα του Αξιού αποτελούν ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον υγροτοπικό σύστημα.
- ◆ Ο ποταμός Γαλλικός, ο οποίος τα τελευταία χρόνια έχει ξηρανθεί από τη θέση Νάρρες (Ν. Κιλκίς) μέχρι τις εκβολές του, λόγω των ιδιωτικών γεωτρήσεων για την άρδευση των καλλιεργειών και των μεγάλων ποσοτήτων νερού που αντλεί ο Οργανισμός Ύδρευσης Θεσσαλονίκης (Ο.Υ.Θ.) Αν και το οικοσύστημα της περιοχής του Γαλλικού ποταμού δεν διατηρεί τα πρωτογενή φυσικά χαρακτηριστικά του, αποτελεί εν τούτοις λειτουργικό τμήμα του ευρύτερου υγροτοπικού συστήματος του Αξιού.
- ◆ Η λιμνοθάλασσα του Καλοχωρίου, η οποία δημιουργήθηκε από πλημμύρες λόγω καθίζησης των παράκτιων εδαφών. Μετά την κατασκευή του αναχώματος και της λιθορριπής αποκόπηκε εντελώς η επικοινωνία της πλημμυρίζουσας περιοχής με τη θάλασσα με συνέπεια τη δημιουργία κλειστής λιμνοθάλασσας σε επιφάνεια 2.000 στρεμμάτων.
- ◆ Οι Αλυκές Κίτρους, οι οποίες βρίσκονται βόρεια του οικισμού Κορινού και καταλαμβάνουν τμήμα του ακρωτηρίου Αθερίνα. Ο βιότοπος των αλυκών εκτείνεται σε περιοχή περίπου 10 Km², συμπεριφέρεται σαν λιμνοθάλασσα και καλύπτεται με θαλάσσια νερά ανάλογα με την εποχή του έτους. Στην περιοχή δημιουργούνται συμπλέγματα από βάλτους,

νησίδες και ζώνες αμμοθινών, όπου υπάρχει ακόμα μεγάλος αριθμός χελωνών.

- ◆ Η θαλάσσια ζώνη, η οποία εκτείνεται σε όλο το μήκος της περιοχής μελέτης είναι πολύμορφη. Η μορφολογία των ακτών - ομαλές, σχεδόν ευθύγραμμες έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία αβαθών και υπήνεμων προστατευόμενων περιοχών, όπου σε συνδυασμό με τον αυξημένο ευτροφισμό των νερών αποτελούν αναπαραγωγικό πεδίο για οστρακοειδή, ψάρια κλπ.
- ◆ Οι δελταϊκές ακτές των ποταμών Αξιού, Αλιάκμονα και Λουδία είναι πολύπλοκες, χαμηλού υψομέτρου με πολλές διακλαδώσεις και αλλαγές της κοίτης των ποταμών και με πολλά έλη, μεταβάλλονται συχνά με γρήγορο, ρυθμό ανάλογα με τη μετατόπιση των εκβολών του κεντρικού κλάδου του ποταμού.

6.5.4 Αλιευτική δραστηριότητα – Υδατοκαλλιέργειες

Η αλιευτική δραστηριότητα παρουσιάζεται αρκετά ανεπτυγμένη με σοβαρές προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης, καθώς οι συνθήκες (μεγάλο μήκος ακτών και αβαθή νερά με ευτροφισμό) ευνοούν την αλιεία και την εγκατάσταση υδατοκαλλιεργειών. (*Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πιερίας 1998*)

Οι μονάδες μυδοκαλλιέργειας είναι εγκατεστημένες σε βάθη 3 -5 m με τη μέθοδο των πασσάλων και long-line και στην πλειοψηφία τους βρίσκονται μέσα στην προστατευόμενη περιοχή, η οποία οριοθετείται μέχρι την ισοβαθή των 6 m.

Επειδή η δραστηριότητα αυτή, τουλάχιστον στον Νομό Θεσσαλονίκης ασκείται από 25ετίας, οι μονάδες έχουν εγκατασταθεί άναρχα.

Τα σκάφη, εξυπηρετούν τις ανάγκες των μυδοκαλλιεργητών και των αλιέων , βρίσκουν καταφύγιο στο Κίτρος όπου κατασκευάστηκε οργανωμένο αλιευτικό καταφύγιο βόρεια των Αλυκών.

Οι υδατοκαλλιέργειες στη περιοχή μελέτης αφορούν σχεδόν αποκλειστικά στις μυδοκαλλιέργειες. Οι καλλιέργειες αυτές είναι συνήθως μικρής κλίμακας, οικογενειακού τύπου μονάδες, που συχνά αναπτύσσονται και σε επιχειρηματική βάση.

Η υπό μελέτη περιοχή διαθέτει έντονο ευτροφισμό και προσφέρεται ιδιαίτερα για οστρακοκαλλιεργητικές δραστηριότητες.

Ένα από τα πλεονεκτήματα αυτών των δραστηριοτήτων είναι το σχετικά χαμηλό κόστος αρχικής επένδυσης, όπως και το χαμηλό λειτουργικό κόστος σχετικά με άλλες δραστηριότητες. Συνεπώς, οι οστρακοκαλλιέργειες δημιουργούν υψηλότερο αριθμό θέσεων εργασίας ανά μονάδα επένδυσης κεφαλαίου από ότι άλλες μορφές υδατοκαλλιεργειών.

Άλλα πλεονεκτήματα είναι ο σχετικά μικρός βαθμός αβεβαιότητας της επένδυσης, οι ευνοϊκές προοπτικές παραγωγής και διάθεσης του προϊόντος, και το ότι η τεχνολογία τους είναι απλή και εύκολα προσιτή στους παραγωγούς.

Πέρα από τα άμεσα κοινωνικο-οικονομικά οφέλη από την ανάπτυξη των οστρακοκαλλιεργειών, υπάρχει και ένα βιολογικό πλεονέκτημα:

Η απαγόρευση αλιείας σε μία ζώνη γύρω από κάθε μονάδα δημιουργεί "νησίδες" προστασίας και ανακουφίζει τα ιχθυοαποθέματα από την ισχυρή αλιευτική δραστηριότητα.

Μειονεκτήματα είναι η ευαισθησία των μονάδων στη ρύπανση και η έλλειψη επί του παρόντος αποτελεσματικών μηχανισμών υγειονομικών ελέγχων, καθώς και η ανεπαρκής οργάνωση της αγοράς.

Άλλα μειονεκτήματα είναι η ανάγκη για συγκεκριμένες εύτροφες περιοχές και οι συγκρούσεις με άλλους δυνητικούς χρήστες των παρακτίων χερσαίων εκτάσεων που είναι απαραίτητες για την υποστήριξη των μονάδων.

Το οικονομικό μέγεθος από τη παραγωγή μυδιών προσεγγίζει το 120.000 ευρώ ετησίως και παρουσιάζει αυξητική τάση, που είναι αποτέλεσμα των υψηλών επενδύσεων που έγιναν κυρίως κατά την προηγούμενη δεκαετία

6.6.5 Ρύπανση επιφανειακών υδάτων

Το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα της περιοχής μελέτης είναι η ρύπανση των επιφανειακών υδάτινων αποδεκτών (ποταμών και θάλασσας), η οποία οφείλεται κυρίως στα αστικά λύματα και στα απόβλητα των βιομηχανιών της ευρύτερης περιοχής της Κεντρικής Μακεδονίας, καθώς επίσης και στα εκπλύματα των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται στις γεωργικές καλλιέργειες. (*Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πιερίας 1998*)

Τέλος σε ότι αφορά την ποιότητα των νερών της θαλάσσιας περιοχής εκατέρωθεν των Αλυκών Κίτρους, είναι πολύ καλή με πολύ μικρές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, με ικανοποιητική οξυγόνωση, χαμηλές τιμές νιτρικών και φωσφορικών και με φθίνουσα προς νότο μικροβιολογική ρύπανση.

6.7. ΦΥΣΙΚΟ-ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

1. Αλατότητα

Οι τιμές της αλατότητας που παρατηρούνται στην περιοχή Κίτρους, θεωρούνται φυσιολογικές για νερά παράκτιων περιοχών πλησίον εκβολικών συστημάτων.

Οι χαμηλότερες τιμές εντοπίζονται στα επιφανειακά στρώματα της στήλης του νερού (0 – 4 m), ενώ οι υψηλότερες στα κατώτερα στρώματα πλησίον του πυθμένα. Ιδιαίτερα χαμηλές τιμές (27,9 – 31,8 ‰) παρατηρούνται στα επιφανειακά στρώματα της στήλης του νερού την ανοιξιιάτικη περίοδο. (*Αλιγιζάκη 2002*). Υψηλές τιμές αλατότητας (> 37 ‰) παρατηρούνται τη χειμερινή περίοδο.

2. Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία παρουσιάζει σημαντικές μεταβολές κατά τη διάρκεια του έτους ακολουθώντας σε γενικές γραμμές τις μεταβολές της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας. Στον πίνακα 10 φαίνονται οι τιμές θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας.

Οι χαμηλότερες τιμές της θερμοκρασίας του νερού εντοπίζονται τη χειμερινή περίοδο και οι υψηλότερες την καλοκαιρινή. Ιδιαίτερα χαμηλές τιμές, κοντά στους 7 °C, παρατηρούνται τον Ιανουάριο. Σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας του νερού παρατηρείται από τις αρχές Φεβρουαρίου μέχρι τα μέσα Αυγούστου. Από τα τέλη Αυγούστου ως τα μέσα Σεπτεμβρίου η θερμοκρασία του νερού παραμένει σταθερή στα ίδια περίπου επίπεδα (27,2 – 27,5 °C).

Πίνακας 10. Τιμές θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας
(Σύμφωνα με τα στοιχεία της Υδατογραφικής Υπηρεσίας του Αρχηγείου Ναυτικού)

ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ °C	ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ °C	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ °C
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	8.1	9.5	7.8
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	8.1	9.5	7.5
ΜΑΡΤΙΟΣ	8.6	11.5	7.0
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	12.4	16	11
ΜΑΙΟΣ	18.1	21.5	15.5
ΙΟΥΝΙΟΣ	22	24	19
ΙΟΥΛΙΟΣ	25.2	28	23.5
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	25.4	27.5	23
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	23.3	25	21
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	18.7	23	21
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	13.7	16.5	11
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	10.4	11.5	9

3. Οξυγόνο

Οι τιμές του οξυγόνου είναι ικανοποιητικές, με τις μεγαλύτερες τιμές (8mg/l) να παρατηρούνται τη χειμερινή περίοδο και τις χαμηλότερες (4mg/l) στη θερινή περίοδο.

4. Ph

Οι τιμές του Ph που παρατηρούνται στην ευρύτερη περιοχή κυμαίνονται με ελάχιστες εξαιρέσεις σε φυσιολογικά επίπεδα μεταξύ 8,10 και 8,50.

Κατά κανόνα οι υψηλότερες τιμές Ph εντοπίζονται στα επιφανειακά στρώματα της στήλης του νερού.

5. Ανόργανα θρεπτικά άλατα

Στο θαλασσινό νερό, εκτός από τα κύρια ιόντα, βρίσκεται σε διαλυτή μορφή μια κατηγορία ουσιών, οι οποίες λόγω της αξιοποίησης των από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς ως δομικά και λειτουργικά υλικά, χαρακτηρίζονται θρεπτικά άλατα.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα άλατα του αζώτου (NO_2^- , NO_3^- και NH_4^+), του φωσφόρου (PO_4^{3-}) και του πυριτίου (SiO_2^{2-}). Η περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού στις ουσίες αυτές παρουσιάζει σημαντικές χωρικές και χρονικές μεταβολές και χαρακτηρίζει την τροφική τους κατάσταση.

Υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων παρατηρούνται κατά κανόνα σε νερά παράκτιων περιοχών και εκβολικά συστήματα καθώς και σε μεγάλα βάθη (πλησίον του πυθμένα).

Κατά τη διάρκεια του έτους υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων παρατηρούνται τη χειμερινή περίοδο σε συνθήκες ανάμειξης της στήλης του νερού και προς τα μέσα φθινοπώρου όταν ολοκληρώνεται η θερμική αποστρωμάτωση της στήλης του νερού.

Η τροφική κατάσταση των υδάτινων μαζών αξιολογείται βάση της περιεκτικότητας αυτών σε θρεπτικά άλατα αλλά και της ανάλογης διαθεσιμότητας αυτών. Συνήθως τα άλατα αζώτου και φωσφόρου στις θάλασσες αποτελούν περιοριστικούς παράγοντες για την παραγωγή φυτικής βιομάζας (πρωτογενής παραγωγή). Αντίθετα το πυρίτιο δεν φαίνεται να αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για όλους τους φυτικούς οργανισμούς παρά μόνο για τα διάτομα.

Οι συγκεντρώσεις των ορθοφωσφορικών κυμαίνονται από μηδενικές τιμές (θερινή περίοδος) ως 75,1 $\mu\text{g/l}$. Οι υψηλότερες τιμές εντοπίζονται από τα τέλη της χειμερινής περιόδου ως τα μέσα της εαρινής, ενώ οι χαμηλότερες κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου.

Οι αυξομειώσεις των ορθοφωσφορικών φαίνεται να σχετίζονται με τις πηγές τροφοδοσίας του φωσφόρου, που είναι οι εισροές γλυκού νερού και η απελευθέρωση ιόντων από το ίζημα, καθώς και η πρόσληψη ιόντων από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς.

Οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις των νιτρικών παρουσιάζουν δύο ως τρία μέγιστα τιμών. Η υψηλότερη τιμή (63,51 $\mu\text{g/l}$) παρουσιάζεται τη χειμερινή περίοδο. Πτώση των τιμών των νιτρικών παρατηρείται τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι μέσες μηνιαίες των νιτρωδών αλάτων, κυμαίνονται σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα και δεν υπερβαίνουν τα 10 $\mu\text{g/l}$.

Οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών αλάτων κυμαίνονται σε υψηλότερα επίπεδα από αυτές των νιτρικών και νιτρωδών. Οι υψηλότερες τιμές αμμωνιακών παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου (Ιανουάριο – Φεβρουάριο), καθώς και την εαρινή περίοδο (Μάρτιο – Απρίλιο).

6. Φυτοπλαγκτόν

Στην ευρύτερη περιοχή των ακτών του Ν. Πιερίας αναγνωρίστηκαν συνολικά **182 είδη** φυτοπλαγκτού (*Νικολαΐδης 2002*).

Από αυτά :

- ◆ 74 ανήκουν στην κλάση των Δινοφυκών,
- ◆ 65 στην κλάση των Διατόμων,
- ◆ 19 στην κλάση των Απτοφυκών,
- ◆ 7 στην κλάση των Δικτυοφυκών,
- ◆ 5 στην κλάση των Κρυπτοφυκών,
- ◆ 5 στην κλάση των Πρασινοφυκών,
- ◆ 3 στην κλάση των Ευγληνοφυκών,
- ◆ 3 στην κλάση των Χλωροφυκών και
- ◆ 1 στην κλάση των Ραφιδοφυκών.

Από την κλάση των Διατόμων ξεχωρίζουν τα γένη: *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Guinardia*, *Pseudo-nitzschia* και *Thalassiosira*, τα οποία εκπροσωπούνται με μεγάλο αριθμό ειδών.

Από την κλάση των Δινοφυκών τα περισσότερα είδη ανήκουν στα γένη: *Ceratium*, *Prorocentrum*, *Protoperidinium* και *Dinophysis*.

Από την κλάση των Απτοφυκών ενδιαφέρον παρουσιάζουν είδη από τα γένη: *Emiliania*, *Pontosphaera*, *Chrysochromulina* και *Syracosphaera* τα οποία αρκετές φορές συμμετείχαν σε υψηλά επίπεδα αφθονίας στη φυτοπλαγκτική βιομάζα των νερών του κόλπου.

7. Ζωοπλαγκτόν

Έχουν βρεθεί στην περιοχή του Κίτρου περίπου 40 είδη κωπηπόδων και 6 είδη Κλαδόκερων. Σημαντική είναι επίσης η παρουσία προνυμφών διαφόρων ειδών Δεκαπόδων..

8. Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά

Οι συγκεντρώσεις των κολοβακτηριοειδών κυμαίνονται στα επίπεδα των 55 κολοβ./100ml και της *E. Coli* κάτω των 8 *E. Coli*/100 ml (*Νταράκας 1990*).

6.8 ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΙΤΡΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

6.8.1 Μονάδες Κίτρους

Συνολικά στο Κίτρος υπάρχουν 65 μονάδες (Πίνακας 11). Οι πιο πολλές λειτουργούν υπό την διεύθυνση του αρχικού ονόματος που δόθηκε η άδεια. Ένα μικρό ποσοστό (10%) νοικιάζεται από τρίτους και ένα μικρότερο ποσοστό (5%) υπολειτουργεί.

Δεν υπάρχει σταθερός αριθμός εργατών στην κάθε μονάδα(εκτός από τις μεγάλες μονάδες που έχουν πάντα μεγάλο κέρδος).

Αναλόγως την έκταση της μονάδας, τα πλοiάρια είναι μικρά ή μεγάλα. Τα μεγάλα είναι εξοπλισμένα με μηχανήματα συσκευασίας αρμαθιών ενώ τα μικρά μαζεύουν την κάθε σειρά μυδιών και την βγάζουν στην ακτή για επεξεργασία.

6.8.2 Ετήσια Παραγωγή

Αναλόγως τις διαθέσιμες μονάδες και το δυναμικό τους βγαίνει και η παραγωγή της περιοχής. Η Κατερίνη βρίσκεται σε υψηλή θέση στην ετήσια παραγωγή μυδιών. (Πίνακας 12)

6.8.3 Διάθεση παραγωγής μυδιών Κίτρους

Η κύρια διάθεση της παραγωγής μυδιών Κίτρους είναι οι ευρωπαϊκές χώρες όπως Γαλλία, Ισπανία ,Ολλανδία ,Βέλγιο (κατά σειρά κατανάλωσης), με πρώτη την Ιταλία όπου εξάγεται το 90% της παραγωγής (Πίνακας 13).

Ένα πολύ μικρό ποσοστό προορίζεται για την εγχώρια κατανάλωση, παρόλα αυτά καλύπτονται επαρκώς οι ανάγκες μας. Εκτός από κατανάλωση, στο εξωτερικό, χρησιμοποιούνται και για την καλλιέργεια του είδους αλλά αποστέλλονται κατόπιν μερικής αύξησης για να πάρει το μύδι τα χαρακτηριστικά του ελληνικού κλίματος και να αναπτυχθεί όπως αν ήταν στα Ελληνικά ύδατα.

Πίνακας 11 . Μονάδες Αλυσκών Κίτρου

Μονά δες	ΜΙΣΘΩΜ ΕΚΤΑΣΗ στρεμ	ΒΑΘΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ μέτρα	ΔΥ/ΤΗΤΑ ΜΟΝΑΔΟΣ τόνοι	ΑΡΙΘΜ ΣΕΙΡΩΝ	ΜΗΚΟΣ ΣΕΙΡΑΣ μέτρα	ΣΥΝΑ ΡΜΑΘΙΩΝ	ΜΗΚΟΣ ΑΡΜΑΘΟΥ μέτρα
1	20	>9	127	17	100	3400	2,5
2	20	>9	140	17	100	3400	2,7
3	20	>8	110	17	120	4900	3
4	20	>7,20	110	12	70	2940	2,5
5	20	>9	134	21	90	3077	2,9
6	15	>9	115	17	100	2200	3,5
7	25	>6	165	11	130	4420	2,5
8	15	>7,5	104	17	70	2100	3,1
9	10	>9	80	16	70	1540	3,5
10	10	>6	65	11	75	4320	2,6
11	10	>9	57	11	80	1760	2,15
12	45	>8	290	11	185	6400	3
13	20	>8,5	110	19	120	7344	2,55
14	22	>8	145	12	130	3380	3
15	36	>10,5	260	13	120-150	6120	2,9
16	30	>9	228	18	195	5070	3
17	20	>9	128	13	110	3282	2,6
18	13	>9	104	15	95	2090	3,3
19	20	>9	151	8	60	2520	4
20	23	>11	160	21	160	3840	3
21	20	>9	160	12	168	3696	3
22	20	>7	155	11	160	3520	3,2
23	20	>9	133	11	66	3840	3,2
24	150	>10	800	21	272	3696	4
25	10	>8,5	80	49	105	3520	3,5
26	10	>9,5	80	9	85	2772	3,5
27	20	>10	130	9	100	25710	2,7
28	29	>9	252	10	255	1890	3,3
29	44	>9	426	12	329	1530	3,6
30	30	>11,5	208	26	80	4160	3,5
31	25	>9	166	13	158	4108	3
32	30	>8,5	240	23	70	5360	3

Πίνακας 11 συνέχεια

33	50	>9	405	21	205	8610	3,1
34	22	>10	150	14	115	3220	3
35	35	>9	220	26	100	5200	3
36	60	>11	450	21	240	10080	3
37	20	>9	145	14	115	3220	3
38	10	>9	80	12	61	1464	3,2
39	15	>8,5	115	11	110	2420	3,15
40	15	>9	118	16	70	2240	3,5
41	20	>8,5	129	13	82	2145	4
42	26,6	>9	190	20	106	4240	3
43	15	>9	120	10	114	2280	3,5
44	10	>10	81	7	100	1400	3,85
45	15	>8	110	11	100	2200	4
46	22,5	>9	150	16	100	3200	3
47	50	>7,5	330	29	130	7540	3
48	20	>9	195	11	160	3520	3,7
49	64	>8	400	16	375	12000	3
50	27,2	>9	246	17	120	4097	4
51	10	>9	92	11	80	1760	3,5
52	20	>9	158	11	100-60	3520	3
53	20	>9	128	11	150	3300	2,6
54	22	>9	131	14	120	3360	2,6
55	30	>10	229	17	150	5100	3
56	35	>9	230	16	200	6400	2,4
57	10	>9	85	11	80	1760	3,2
58	40	>9	300	28	100	5600	3,6
59	15	>9	117	11	118	2596	3
60	20	>9	164	11	160	3520	3,1
61	15	>9	118	11	117	2596	3
62	20	>9	149	14	118	3304	3
63	15	>9	117	11	118	2596	3
64	20	>9	155	11	160	3520	3
65	15	>9	128	11	118	2596	3,4

Πίνακας 12. Παραγωγή μυδιών στο νομό Πιερίας σε τόνους από το 1998 έως το 2008

Μο νάδ ες	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	130	120	90	125	120	130	120	120	150	140	100
2	110	120	83	100	120	120	120	120	125	166	86
3	90	131	96	101	90	171	120	130	109	134	118
4	129	117	110	100	110	110	110	110	120	110	150
5	140	153	80	80	80	140	150	60	70	60	48
6	107	110	113	106	105	115	115	111	115	120	110
7	90	200	70	170	190	175	150	160	190	190	130
8	0	62	80	125	105	100	105	105	100	100	90
9	40	62,3	40	60	60	70	80	80	100	80	90
10	60	75	65	66	65	65	80	40	65	85	70
11	89	84,8	75	100	70	60	65	60	70	90	60
12			100	100	50	200	100	200	290	270	180
13	60	105	60	106	110	110	110	110	120	110	124
14	212,4	115	145	175	140	140	145	145	145	146	150
15	290	371	239	100	43	256	167	170	280	280	70
16	55	0		120	139	180	180	200	240	240	170
17	110	160	97	80	65	80	150	60	80	150	75
18	120	79	40	123	50	80	80	0	103	111	46
19	0	135	79	80	100	120	120	140	150	170	130
20	105	109	140	124	90	160	170	125	125	160	75
21			43	111	90	112	80	0	120	118	38
22	74	95	25	60	104	117	112	120	150	150	177
23	60	38	30	205	80	70	80	140	150	160	103
24	297	400	220	80	221	319	397	494	700	950	420
25	192	62,8	73	5	51	56	81	80	84	85	65
26		110	70	120	30	50	50	45	60	42	30
27	110	150	80		110	130	130	80	131	130	70
28							100	0	68	20	95
29	132	167	162	220	200	260	240	0	227	240	22,5
30	78,8	119	98	118	119	210	210	200	220	221	70
31	63,1	180	77	85	50	130	170	0	160	179	99
32	120	240	67	111	145	140	200	140	242	240	120
33	203	68,5	188	60,1	5	66	87	130	163	93,5	134
34	54,3	115	51	146	150	128	130	120	170	136	43
35	64	102	66	76,2	65	65	130	38	153	80	53
36	79	350	450	137	430	440	450	450	333	358	303
37		160	20			60	120	90	145	80	44
38	59,3	40	30	9	30	40	35	25	30	50	30
39	0	75	90	89	85	130	115	70	120	70	75
40	60	38,4	24	25	21	60	80	76	80	60	138
41	50	107,8	77	51	77	125	100	110	156	139	114
42	67,4	159,6	136	104	150	140	175	140	120	140	150
43	21		115	130	81	30	92	109	96	105	87
44	0	0	21	60	0	40	33	94	134	70	136
45	164	160	56	70	110	110	110	80	109	70	110

Πίνακας 12 συνέχεια

46	60	1,7	5	101	20	28	110	96	100	90	72
47	119	162,4	87	162	103	330	300	225	270	260	300
48		180	80	160	180	230	210	230	220	210	160
49	300		240	213	191	250	302	200	400	350	114
50	113	88	99	84	62	72	97	150	250	270	130
51	67,7	68,9	11	80	48	60	90	80	90	113	0
52	39	0	0	0		120	130	120	170	180	130
53	139	206	77	122	140	140	100	120	124	110	60
54	125,5	241	158	82	104	51	60	66	130	149	70
55	111,5	141	93	7	40	74	70	122	103	64	66
56		120	16			106	94	127	200	178	72
57	50	50	0	50	30	100	100	85	100	100	70
58	224	220	60	170	100	34	260	180	250	305	190
59							130	100	100	139	114
60							155	90	120	70	145
61							130	120	140	140	110
62						110	145	130	160	150	140
63							120	0	165	111	178
64						60	135	110	136	150	167
65							122	103	120	100	90
ΣΥΝΟΛΟ	5.239	6.730	4.997	5.519	5.324	7.376	8.804	7.531	10.216	10.140	7.284

Πίνακας 13 . Παραγωγή και διάθεση μυδιών

ΕΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΙΕΡΙΑΣ (tn)	ΕΞΑΓΩΓΗ (tn)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ (tn)
2002	5.324	3.800	1.524
2003	7.376	6.360	1.016
2004	8.804	8.000	0.804
2005	7.531	6.700	0.831
2006	10.216	9.500	0.716
2007	10.140	7.500	2.640
2008	7.284	5.630	1.654

6.9 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ

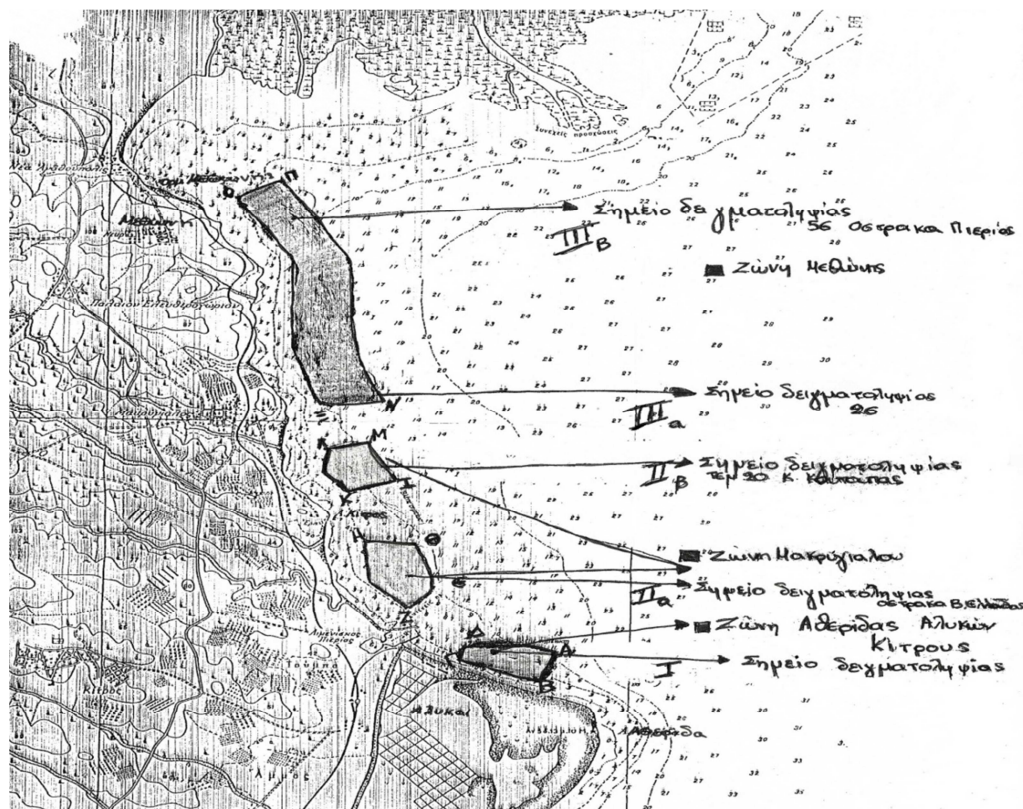
Στα πλαίσια της έρευνας για την παρουσία τοξικού φυτοπλαγκτού στα θαλασσινά νερά και την αλιεία των μυδιών, πραγματοποιήθηκαν 2 επισκέψεις στο Κίτρος όπου με την βοήθεια του κου Α. Δαφνάκης (ελεγκτής κτηνίατρος νομαρχίας Πιερίας) και του κου Κ. Κουτούπα (μυδοκαλλιεργητής), έγινε η συλλογή πληροφοριών.

6.9.1 Συλλογή νερού στα πλαίσια ελέγχου προσδιορισμού κολοβακτηριοειδών & τοξικού φυτοπλαγκτού

Η πρώτη επίσκεψη (Νοέμβριος 2009) για τον εβδομαδιαίο δειγματοληπτικό έλεγχο συνέπεσε με την μηνιαία δειγματοληψία ζώντων μυδιών για τον προσδιορισμό *E.Coli* και *Salmonella spp.*

Οι δειγματοληψίες ξεκινάνε νωρίς το πρωί λόγω της μεγάλης έκτασης του πάρκου όπου βρίσκονται οι μυδοκαλλιέργειες, προκειμένου να σταλούν πριν το μεσημέρι τα δείγματα στους αρμόδιους οργανισμούς όπου γίνεται η ανάλυση.

Οι σταθμοί δειγματοληψιών που έχουν οριστεί είναι πέντε (5) (Εικόνα 17).



Εικόνα 17.Αρχείο Νομαρχίας Πιερίας

Ο έλεγχος των θαλασσιών υδάτων γίνεται ρίχνοντας ένα διάφανο σωλήνα στη θάλασσα ο οποίος φτάνει μέχρι τα 10 μ και παίρνει νερό από διάφορα βάθη (στήλες νερού). Τα ενδεικτικά βάθη που προτιμώνται είναι τα 5μ και τα 10μ.

Το νερό που συλλέγεται μπαίνει σε απλά μπουκαλάκια 500ml μαζί με IygoI(βάμμα ιωδίου) και αποθηκεύεται.

Για τον προσδιορισμό συγκεκριμένων πληροφοριών για τα θαλάσσια ύδατα χρησιμοποιείται μια ειδική συσκευή η οποία διαθέτει αδιάβροχο καλώδιο αρκετών μέτρων και στην άκρη του τοποθετείται αισθητήρας. Σε κάθε σταθμό για συλλογή νερού, ο αισθητήρας ρίχνεται στη θάλασσα και δίνει πληροφορίες για την θερμοκρασία στα 5 και 10μ, για το PH και την αλμυρότητα. Όλα τα στοιχεία συμπληρώνονται σε μια φόρμα και παραδίδεται στην Κτηνιατρική Υπηρεσία και από εκεί στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης ,στο τμήμα Βιολογίας.

Για την δειγματοληψία ζώντων μυδιών από κάθε σημείο σταθμό, λαμβάνονται ενδεικτικά 120 μύδια από τυχαία σημεία των αρμαθιών . Τα μύδια αποστέλλονται στο εθνικό εργαστήριο αναφοράς βιοτοξινών . Στο εργαστήριο παίρνουν από τα μύδια το συκώτι , γίνεται ομογενοποίηση και δίνεται σε ενέσιμη μορφή σε τρία(3) ποντίκια. Αν τα δύο (2) ποντίκια ψοφήσουν, τότε η μονάδα κλείνει προσωρινά.

Σύμφωνα με την απόφαση της Νομαρχίας, η μονάδα ανοίγει εφόσον βρεθούν αρνητικά δείγματα σε 2 διαδοχικές μετρήσεις με διαφορά 48 ωρών .

Η διαδικασία διαρκεί περίπου 3-4 ώρες αναλόγως τις καιρικές συνθήκες και δεν ενδείκνυται τους χειμερινούς μήνες. Στις εικόνες 18 και 19 απεικονίζεται μια μυδοκαλλιέργεια με το σύστημα long-line.



Εικόνα 18. Μυδοκαλλιέργεια με σύστημα long-line



Εικόνα 19. Μυδοκαλλιέργεια με σύστημα Long-line

6.9.2 Συλλογή μυδιών

Η επίσκεψη στην μονάδα είχε ως σκοπό την συλλογή πληροφοριών για το αρμάθιασμα και την διαδικασία αρμαθιάσματος. Όπως έχει προαναφερθεί , το πρώτο αρμάθιασμα γίνεται τον Απρίλιο και τον Ιούλιο το δεύτερο. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του πρώτου αρμαθιάσματος.

Όπως και με τις δειγματοληψίες, η διαδικασία του αρμαθιάσματος ξεκινάει νωρίς το πρωί λόγω της μεγάλης έκτασης της μονάδας. Με ευνοϊκές συνθήκες η διαδικασία διαρκεί 5-6 ώρες. Το πλοιάριο που χρησιμοποιεί η μονάδα για τις ανάγκες της , διαθέτει τα απαραίτητα τεχνικά μέσα και πληρεί τις συνθήκες υγιεινής. Το προσωπικό που χρειάζεται για την διαδικασία αρμαθιάσματος είναι 6-7 άτομα

Η διαδικασία ξεκινάει με την πλεύση του πλοιαρίου και το πλεύρισμα στην πρώτη ‘μάνα’. Τοποθετούνται τα μηχανήματα στην θέση τους και μπαίνουν σε λειτουργία. Με την βοήθεια ενός κυκλικού μεταλλικού δίσκου, ανασηκώνεται η πρώτη σειρά μέσα από την θάλασσα (εικόνα 20).

Με το ανέβασμα της ‘μάνας’ στην επιφάνεια φανερώνονται οι ‘κάλτσες’ – αρμαθιές. Μία- μία αρμαθιά κόβονται από το κεντρικό σκοινί και τοποθετούνται σε μηχανήμα (εικόνα 21,22).

Λειτουργεί ως ανελκυστήρας και οδηγεί τις κάλτσες στο μηχανήμα (εικόνα 23) όπου και γίνεται ο διαχωρισμός – αποκόλληση των μυδιών από την αρμαθιά.

Καθ’ όλη την διάρκεια της αποκόλλησης , τα μύδια διαβρέχονται μόνο με θαλασσινό νερό όπως ορίζει ο νόμος. Τα αποκολλημένα μύδια βγαίνουν σε σειρές και ένας εργάτης διαχωρίζει τα φρέσκα από τα νεκρά.(εικόνα 24).

Τα φρέσκα μύδια οδηγούνται στο τρίτο μηχανήμα της σειράς (εικόνα.25) όπου υπάρχουν δύο μεγάλα χωνιά στα οποία περνιούνται τα καινούργια δίχτυα (οι καινούργιες ‘κάλτσες’).

Τα μύδια περνάνε μέσα από τα χωνιά και μπαίνουν κατευθείαν σε καινούργια τσουβαλάκια (εικόνα 26).

Μόλις καθαρίσει όλη η σειρά (εικόνα 27) τοποθετούνται από την αρχή οι καινούργιες αρμαθιές (εικόνα 28).

Στη συνέχεια δένονται οι άκρες με ειδικά κερωμένα σκοινιά και τοποθετούνται σε στοίβες πάνω στο δάπεδο του πλοιαρίου(εικόνα. 29).



Εικόνα. 20. Μεταλλικός δίσκος υποβοήθησης για ανάρτηση αμαρθιάς.



Εικόνα 21. Ανελκυστήρας μυδιών



Εικόνα 22. Ανελκυστήρας μυδιών



Εικόνα 23. Διαχωρισμός μυδιών



Εικόνα 24. Διαχωρισμός ζωντανών – νεκρών μυδιών



Εικόνα 25. Συσκευασία μυδιών



Εικόνα 26. Καινούργιες ‘κάλτσες’



Εικόνα 27. Τσουβαλάκια μυδιών



Εικόνα 28. Άδεια μάνα



Εικόνα 29 . Τοποθέτηση καινούργιων αρμαθιών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΥΔΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗ**

7.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΑ

Συγκεντρώνοντας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την ανάπτυξη και καλλιέργεια των μυδιών, ανακεφαλαιώνουμε με την σύνοψη των απαραίτητων διαδικασιών που οφείλει να εκπληρώσει ένας υποψήφιος μυδοκαλλιεργητής.

7.2 ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Σύμφωνα με την παράγραφο 11 του άρθρου 19 του νόμου 3208/2003 (ΦΕΚ Α 303 /2003) για την:

- α) παραχώρηση ,μίσθωση , αναμίσθωση, ανανέωση ή παράταση της μίσθωσης υδάτινων εκτάσεων για ίδρυση ,επέκταση ή μετεγκατάσταση μονάδων υδατοκαλλιέργειας εντατικής μορφής
- β) μίσθωση των δημόσιων ιχθυοτροφείων (λιμνοθαλασσών , λιμνών)και λοιπών ιχθυοτρόφων υδάτων
- γ) η χορήγηση άδειας ίδρυσης και λειτουργίας μονάδων υδατοκαλλιέργειας εντατικής και ημιεντατικής μορφής

Εκδίδεται σχετική απόφαση του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας .

Οι παραπάνω διοικητικές πράξεις διέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις της αλιευτικής νομοθεσίας, τις αποφάσεις και εγκυκλίους που αφορούν τον τομέα των υδατοκαλλιεργειών και την διαχείριση των εσωτερικών νερών και επιπλέον εφαρμόζουν διατάξεις φορέων που ασκούν αρμοδιότητες στα ιχθυοτρόφα ύδατα, όπου απαιτείται (ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΕΝ, ΥΕΝ, Υπ. Πολιτισμού, Υπ.. Υγείας, Υπ. Ανάπτυξης)

Το πλαίσιο που προβλέπεται για τα παραπάνω είναι τα εξής :

I. Παραχώρηση ,Μίσθωση, Αναμίσθωση υδάτινης έκτασης για εγκατάσταση μονάδας εντατικής - ημιεντατικής υδατοκαλλιέργειας (θαλασσινών, υφάλμυρων και γλυκών νερών) και χορήγηση άδειας ίδρυσης και λειτουργίας μονάδας υδατοκαλλιέργειας στον συγκεκριμένο μισθωμένο χώρο.

Αλιευτικές διατάξεις :

- **ν.δ 420/70** «Αλιευτικός Κώδικας » -άρθρο 64 «Αλιευτικός Κώδικας » (παραχώρηση για διάστημα μέχρι δύο χρόνια),
- **ν. 1845 /89** -άρθρο 32 παρ 7 «Ανάπτυξη Αγροτικής έρευνας και άλλες διατάξεις»(μίσθωση αναμίσθωση για διάστημα μέχρι δέκα χρόνια),
- ν.2130/93** - άρθρο15 παρ 13 « Τροποποίηση και συμπλήρωση διατάξεωνκαι άλλες διατάξεις » (απόδοση μισθώματος)
- ν .3208/2003** -άρθρο 19 παρ 11 «Προστασία δασικών οικοσυστημάτων .. .και άλλες διατάξεις»
- **β.δ 142/1971** - άρθρο 1 παρ 3 « Αλιεία υδρόβιων οργανισμών.....και προστασίας αυτών »
- ΚΥΑ 435111/1996** «Διατήρηση ,τροποποίηση δικαιολογητικών για αντικείμενα αρμοδιότητας Υπ. Γεωργίας »
- ΚΥΑ αρ. ΔΙΑΔΠ/Α 1/21619/2001** όπως έχει τροποποιηθεί με την **ΚΥΑ αρ ΔΙΑΔΠ/Α/4901/2002** «Απλούστευση διαδικασιών και διεκπεραιώσεις διοικητικών υποθέσεων Υπ. Γεωργίας »

Σύμφωνα με τις παραπάνω αλιευτικές διατάξεις ανάλογα την περίπτωση (Παραχώρηση – Αναμίσθωση) χρειάζονται διαφορετικά δικαιολογητικά:

❖ **Παραχώρηση ή Πρώτη Μίσθωση υδάτινων εκτάσεων**

1. Υποβάλλεται αίτηση του ενδιαφερόμενου ή του νόμιμου εκπροσώπου εταιρίας με το καταστατικό της εταιρίας (ΦΕΚ δημοσίευσης) στην αρμόδια υπηρεσία της Περιφέρειας (Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης) με συνημμένο φάκελο των εξής δικαιολογητικών :

- α) Τεχνοοικονομική έκθεση με στοιχεία για την καλλιέργεια του προτεινόμενου είδους (ιχθυολογικά, κατασκευαστικά , οικονομικά)
- β) Χάρτης της ευρύτερης περιοχής, όπου θα σημειώνεται η θέση της αιτούμενης υδάτινης έκτασης κλίμακα 1:5000
- γ) Τοπογραφικό διάγραμμα της αιτούμενης υδάτινης έκτασης με συντεταγμένες, κλίμακα 1: 500 ή 1:1000
- δ) Κάτοψη των κλωβών ή άλλων εγκαταστάσεων, με τα βάθη της υδάτινης έκτασης

Η Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης της Περιφέρειας διαβιβάζει τον φάκελο της μίσθωσης:

- α) στην Υπηρεσία Αλιείας του Νομού εγκατάστασης της μονάδας υδατοκαλλιέργειας προκειμένου να εξετάσει το αίτημα και να διατυπώσει την άποψη της σε χρονικό διάστημα το αργότερο είκοσι ημερών
- β) στις αρμόδιες υπηρεσίες του ΓΕΝ, Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας και του Υπουργείου Πολιτισμού (άρθρο 30 ν. 2971/2001) προκειμένου να δοθεί η σύμφωνη γνώμη τους σε χρονικό διάστημα το αργότερο εντός τριών μηνών. Κρίνεται επίσης σκόπιμο να ζητείται η γνώμη των υπηρεσιών του ΟΤΑ της περιοχής.

2. Παράλληλα οι ενδιαφερόμενοι υποβάλλουν τον σχετικό φάκελο για την έκδοση της γνωμοδότησης της Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης στην αρμόδια Δ/ση Περιβάλλοντος της Περιφέρειας ή στην Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης προκειμένου να διαβιβασθεί υπηρεσιακά .

3. Η Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης της Περιφέρειας μετά την παραλαβή των παραπάνω γνωμοδοτήσεων, εγκρίσεων ή αποφάσεων ή μετά την παρέλευση της οριζόμενης προθεσμίας προωθεί την έκδοση της **ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΜΙΣΘΩΣΗΣ ΤΟΥ ΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΧΩΡΟΥ** και καλείται ο ενδιαφερόμενος σε χρονικό διάστημα τριών μηνών για την υπογραφή της σύμβασης μίσθωσης . Σε περίπτωση που από τα συνολικά στοιχεία του φακέλου προκύπτει αρνητική εισήγηση συντάσσεται αιτιολογημένη απάντηση στον ενδιαφερόμενο .

Η απόφαση μίσθωσης κοινοποιείται στην Δ/ση Υδατοκαλλιεργειών και Εσωτερικών Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας και στην Υπηρεσία Αλιείας του Νομού .

4. Μετά την έκδοση της απόφασης μίσθωσης οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να υποβάλλουν άμεσα τον φάκελο για την Έγκριση των Περιβαλλοντικών όρων στις αρμόδιες υπηρεσίες Περιβάλλοντος της Περιφέρειας ή του ΥΠΕΧΩΔΕ, για την λειτουργία της μονάδας υδατοκαλλιέργειας με τις συνολικές εγκαταστάσεις τόσο στον υδάτινο μισθωμένο χώρο όσο και σε χερσαίο χώρο εάν υφίστανται (απόφαση αρ. Η.Π 11014/703/Φ104 /03 -ΦΕΚ Β332/20-3-03) «Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης Π.Π.Ε.Α και Έγκρισης Περιβαλλοντικών όρων Ε.Π.Ο » .

5. Για την υπογραφή της σύμβασης μίσθωσης της υδάτινης έκτασης ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει:

- α) Απόφαση του νομικού προσώπου που να εξουσιοδοτεί εκπρόσωπο του για την υπογραφή της σύμβασης
- β) Εγγυητική επιστολή πιστωτικού ιδρύματος που ισχύει μέχρι και δύο μήνες μετά την λήξη της μίσθωσης και αντιστοιχεί σε ποσό του ετήσιου μισθώματος

Η υπογραφή της σύμβασης γίνεται μεταξύ του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας και του ενδιαφερόμενου ή εκπροσώπου του νομικού προσώπου και κοινοποιείται στην Δ/ση Υδατοκαλλιεργειών και Ε. Υ και Υπηρεσία Αλιείας του Νομού.

Η απόφαση μίσθωσης και η σύμβασης μίσθωσης του συγκεκριμένου υδάτινου χώρου εκδίδονται με την προϋπόθεση ότι ο μισθωτής θα πραγματοποιήσει την μονάδα μέσα στην προθεσμία των τεσσάρων χρόνων το αργότερο (ολοκλήρωση των προβλεπόμενων εγκαταστάσεων και λειτουργία της μονάδας), σε διαφορετική περίπτωση η διοικητική πράξη της μίσθωσης ανακαλείται με ταυτόχρονη λύση της σύμβασης μίσθωσης .

6. Για την χορήγηση της άδειας ίδρυσης και λειτουργίας της μονάδας που θα εγκατασταθεί στον μισθωμένο χώρο, ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει στην Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης :

- α) την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων
- β) τίτλο κυριότητας ή μισθωτήριο συμβόλαιο χερσαίας έκτασης εφόσον προβλέπονται και χερσαίες εγκαταστάσεις

Η άδεια ίδρυσης και λειτουργίας μονάδας υδατοκαλλιέργειας χορηγείται με απόφαση του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας και ισχύει, εφόσον ισχύουν ή ανανεώνεται η ισχύς των διοικητικών πράξεων και προϋποθέσεων που αναφέρονται σε αυτήν κατά τις κείμενες διατάξεις .

Η άδεια κοινοποιείται στην Δ/ση Υδατοκαλλιεργειών και Εσωτερικών Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας και στην Υπηρεσία Αλιείας του Νομού .

❖ Αναμίσθωση Υδάτινης έκτασης

1. Η αναμίσθωση των παραπάνω εκτάσεων γίνεται μετά από αίτηση του μισθωτή που υποβάλλεται στην Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης της Περιφέρειας, τουλάχιστον δύο μήνες πριν την λήξη της μίσθωσης και εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις της παρ 7β του άρθρου 32 του ν. 1845/89.

Οι παραπάνω προϋποθέσεις τεκμαίρονται είτε από στοιχεία του αρχείου της αρμόδιας Υπηρεσίας εφόσον υπάρχουν, είτε από στοιχεία που προσκομίζει ο μισθωτής (λειτουργία μονάδας σύμφωνα με την απόφαση και την σύμβαση μίσθωσης, πληρωμή μισθώματος, υποβολή στοιχείων παραγωγής).

Π . Άδεια ίδρυσης και λειτουργίας μονάδων υδατοκαλλιέργειας εντατικής και ημιεντατικής μορφής (μονάδες πάχυνσης και ιχθυογεννητικοί σταθμοί)σε χερσαίες εγκαταστάσεις

Αλιευτικές διατάξεις :

- **ν.δ 420/70** «Αλιευτικός Κώδικας »,
- **ν.3208'2003 άρθρο 19 παρ 11** «Προστασία δασικών οικοσυστημάτων .. .και άλλες διατάξεις »,
- **β.δ 142 /7 άρθρο 1 παρ 3** « Αλιεία υδρόβιων οργανισμών..και προστασίας αυτών »,
- **ΚΥΑ 435111/86** «Διατήρηση ,τροποποίηση δικαιολογητικών για αντικείμενα αρμοδιότητας Υπ. Γεωργίας »,
- ΚΥΑ αρ. ΔΙΑΔΠ/Α1/2161 9/2001** όπως έχει τροποποιηθεί με την ΚΥΑ αρ. ΔΙΑΔΠ/Α /4901/2002 «Απλούστευση διαδικασιών και διεκπεραιώσεις διοικητικών υποθέσεων Υπ Γεωργίας »

1.Υποβάλλεται αίτηση του ενδιαφερόμενου ή του νόμιμου εκπροσώπου εταιρίας με το καταστατικό της εταιρίας (ΦΕΚ δημοσίευσης) στην αρμόδια υπηρεσία της Περιφέρειας (Δ/ νση Γεωργικής Ανάπτυξης) με συνημμένο φάκελο των εξής δικαιολογητικών :

- α)Τίτλος κυριότητας ή μισθωτήριο συμβόλαιο του οικοπέδου
- β) Τεχνοοικονομική προμελέτη με πλήρη στοιχεία για την καλλιέργεια του προτεινόμενου είδους (ιχθυολογικά ,κατασκευαστικά, οικονομικά)
- γ) Χάρτης της ευρύτερης περιοχής ,όπου θα σημειώνεται η θέση εγκατάστασης της μονάδας κλίμακα 1:5000
- δ) Τοπογραφικό διάγραμμα με απεικόνιση των προτεινόμενων έργων και εγκαταστάσεων κλίμακα 1: 500 ή 1:1000 (ΚΥΑ 4351 Π/26.11.86)
- ε) Άδεια χρήσης γλυκού νερού για μονάδες εσωτερικών νερών (π.δ 256 /89 - ΦΕΚ ΑΙ21 /89 & ΚΥΑ ΦΙ6/6631/89- ΦΕΚ Β 428/89 , χορηγείται από την Δ/νση Εγγείων Βελτιώσεων της Νομαρχίας)

στ) όπου απαιτείται :

- ι) Άδεια απλής χρήσης αιγιαλού
- ιι) Άδεια παραχώρησης για εκτέλεση έργων στον αιγιαλό
(ν. 2971/2001, χορηγούνται από την αρμόδια Δ/ση του Υπ.
Οικονομικών)

ζ) όπου απαιτείται :

- ι) Απόφαση καθορισμού αποδέκτη απορροών
- ιι) Έγκριση μελέτης διάθεσης αποβλήτων (Υγειονομική διάταξη
Ε1β/221/65 , χορηγούνται από την Δ/ση Υγιεινής της Νομαρχίας .

η) όπου απαιτείται:

- ι) Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση
 - ιι) Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων κατασκευής και λειτουργίας της μονάδας (απόφαση αρ. Η.Π 11014/703/Φ104 /03 - ΦΕΚ Β332/20-3-03) «Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης Π.Π.Ε.Α και Έγκρισης Περιβαλλοντικών όρων Ε.Π.Ο » χορηγούνται από τις Δ/σεις Περιβάλλοντος της Περιφέρειας ή με ΚΥΑ ΥΠΕΧΩΔΕ και Υπ. Γεωργίας
- θ) Βεβαίωση για την δυνατότητα δόμησης των προτεινόμενων εγκαταστάσεων σύμφωνα με τους ισχύοντες όρους δόμησης ,διατάξεις του π.δ από 17-10-78 (ΦΕΚ Δ 5380) «Περί καθορισμού των όρων και περιορισμών δομήσεως των γηπέδων των κειμένων εκτός των ρυμοτομικών σχεδίων των πόλεων και εκτός των ορίων των νομίμως υφιστάμενων προ του έτους 1923 οικισμών » όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, χορηγείται από την Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών της Νομαρχίας)

2.Η Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης της Περιφέρειας διαβιβάζει τον φάκελο στην Υπηρεσία Αλιείας του Νομού εγκατάστασης της μονάδας υδατοκαλλιέργειας προκειμένου να εξετάσει το αίτημα και να διατυπώσει την άποψη της σε χρονικό διάστημα είκοσι ημερών το αργότερο .

Η άδεια ίδρυσης και λειτουργίας μονάδας υδατοκαλλιέργειας χορηγείται με απόφαση του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας και ισχύει ,εφόσον ισχύουν ή ανανεώνεται η ισχύς των διοικητικών πράξεων και προϋποθέσεων που αναφέρονται σε αυτήν κατά τις κείμενες διατάξεις .

Η άδεια κοινοποιείται στην Δ/νση Υδατοκαλλιεργειών και Εσωτερικών Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας και στην Υπηρεσία Αλιείας του Νομού .

7.3 ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΟΡΑΣ ΜΥΔΙΟΥ

Οι τιμές των μυδιών στην αγορά πάντα ποικίλουν ανάλογα το μέγεθος του μυδιού ή την φρεσκότητά του.

Στους εμπόρους τα μύδια φτάνουν με τέσσερις τρόπους:

- ◆ Ολόκληρες αρμαθίες
- ◆ Σακιά
- ◆ Από Κ.Α.Ο
- ◆ Από Κ.Κ.Ο

Ανάλογα τον τρόπο παράδοσης και την επεξεργασία που έχουν υποστεί τα μύδια, οι τιμές που αγοράζονται από τους εμπόρους, αυξομειώνονται:

- ◆ Αρμαθιά 0.40-0.45 ευρώ/κιλό
- ◆ Σακί 0.50-0.55 ευρώ /κιλό
- ◆ Από Κ.Α.Ο 0.63-0.65 ευρώ /κιλό
- ◆ Από Κ.Κ.Ο 0.35 ευρώ/κιλό

Τα μύδια από το Κ.Κ.Ο τα παίρνουν πιο φτηνά οι έμποροι γιατί θεωρούνται 2^{ης} βαθμίδας για τον λόγο ότι έχουν υποστεί καθαρισμό. Παρόλα αυτά, δεν υστερούν σε τίποτα από τα υπόλοιπα μύδια που δεν πέρασαν από την διαδικασία εξυγίανσης. Φυσικά ο καταναλωτής δεν γνωρίζει και ούτε αναγράφεται πουθενά πια μύδια πέρασαν από καθαρισμό και πια όχι. Για τον καταναλωτή η τιμή αγοράς είναι η ίδια είτε πέρασαν από εξυγίανση είτε όχι. Άρα για τον έμπορο υπάρχει περισσότερο κέρδος.

Οι τιμές πώλησης των μυδιών στην αγορά κυμαίνονται από 4 – 7 ευρώ/κιλό. Τα κατεψυγμένα μύδια έχουν χαμηλότερη τιμή.

Το κέρδος των εμπόρων κυμαίνεται στο 7-8%. Για τους μυδοκαλλιεργητές που πουλάνε κατευθείαν το εμπόρευσμά τους στην αγορά και δεν μεσολαβούν τρίτοι, το ποσοστό κέρδους είναι πιο υψηλό.

7.4 ΣΥΝΟΨΗ

Οι μυδοκαλλιέργειες ξεκίνησαν με δειλά βήματα στην χώρα μας. Τις τελευταίες δεκαετίες όμως έχουν εξαπλωθεί σε μεγάλο βαθμό λόγω του μικρού κόστους που χρειάζεται για το στήσιμο της επιχείρησης και του μεγάλου κέρδους που αποφέρουν σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα. Δεδομένου της έκτασης που έχει η θάλασσα στην χώρα μας, είναι ένα επάγγελμα που μπορεί να αναπτυχθεί και να στηριχθεί από το κράτος και να αποφέρει πολλά κέρδη και στον παραγωγό και στην εγχώρια αγορά.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΥΔΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

- Σχετικά μικρό κόστος αρχικής επένδυσης όπως και το χαμηλό λειτουργικό κόστος σχετικά με άλλες δραστηριότητες.
- Το οικονομικό μέγεθος από την παραγωγή μυδιών προσεγγίζει τα 120.000 ευρώ ετησίως και παρουσιάζει αυξητική τάση.
- Υπάρχουν ευνοϊκές προοπτικές παραγωγής και διάθεσης του προϊόντος
- Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την αλιεία των μυδιών είναι σχετικά απλή και εύκολα προσιτή στους παραγωγούς.
- Δεν χρειάζεται κάποια εξειδίκευση πάνω στον τομέα. Μπορεί να ασχοληθεί ο καθένας αρκεί να γνωρίζει τις βασικές πληροφορίες για το μύδι και την καλλιέργεια του.
 - ο Γόνος
 - ο Χρονική περίοδος που γίνονται τα 2 αρμαθιάσματα
 - ο Μέγεθος μυδιού προς πώληση
 - ο Περιβαλλοντικές συνθήκες διαβίωσης
- Η ενασχόληση με την αλιεία φέρνει πολλή περισσότερη γνώση από οποιαδήποτε βιβλία.
- Δεν χρειάζεται πολύ προσωπικό.
- Δεν χρειάζεται ενασχόληση με την καλλιέργεια επί καθημερινής βάσεως.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΥΔΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

- Αρκετή αναμονή με την γραφειοκρατική διαδικασία.
- Κόστος αγοράς πλοιαρίου .
- Πάει λίγο πίσω η συλλογή των μυδιών ή το αρμάθιασμα σε περίπτωση αύξησης βιοτοξινών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1: Το Natura 2000 (*Φύση 2000*) είναι ένα πανευρωπαϊκό δίκτυο προστασίας των ειδών και των ενδιαιτημάτων τους. Το δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα από τα πιο φιλόδοξα ευρωπαϊκά προγράμματα για την προστασία της φύσης και ακρογωνιαίο λίθο της πολιτικής της Ε.Ε. για τη διατήρηση της φύσης. Ιδρύθηκε τον Μάιο του 1992 με την υιοθέτηση της οδηγίας των οικοτόπων η οποία συμπληρώνει την οδηγία για τα πουλιά (79/409/ΕΟΚ) και από κοινού αποτελούν την νομική βάση του δικτύου.

Η Οδηγία για την προστασία των άγριων πτηνών απαιτούσε την δημιουργία Ειδικών Ζωνών Προστασίας (*Special Protection Areas - SPA*) της ορνιθοπανίδας. Η Οδηγία των Οικοτόπων παρομοίως απαιτούσε τη δημιουργία Ειδικών Ζωνών Προστασίας (*Special Areas of Conservation - SAC*) για τα υπόλοιπα είδη και το περιβάλλον. Από κοινού αυτές οι ζώνες δημιουργούν τις περιοχές του δικτύου Φύση 2000.

Κάθε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης οφείλει να καταρτίσει μία λίστα με τις καλύτερες περιοχές οι οποίες περιέχουν είδη που περιλαμβάνονται στις δύο οδηγίες. Έπειτα η λίστα πρέπει να υποβληθεί στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η οποία, μετά από τον έλεγχο και την διαδικασία επιλογής σε ευρωπαϊκό επίπεδο, θα ενταχθεί στο δίκτυο.

Το δίκτυο Natura 2000 προστατεύει το 18% του εδάφους στις 15 χώρες που αποτελούσαν την Ευρωπαϊκή Ένωση πριν την είσοδο των νέων χωρών μελών του 2004, ενώ διαπραγματεύεται τον αριθμό και το μέγεθος των προστατευμένων ζωνών για κάθε μία από τις δέκα νέες χώρες.

Το δίκτυο, που είχε ως ορίζοντα ολοκλήρωσης το 2004, περιλαμβάνει ήδη σχεδόν 15.000 τοποθεσίες, συνολικής έκτασης 420.000 τετραγωνικών χιλιομέτρων, που αντιστοιχούν περίπου στο 15% του εδάφους της Ε.Ε.

2: Η σύμβαση για τους **Υγροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας** υπογράφηκε στις 2 Φεβρουαρίου 1971 στην περσική πόλη Ραμσάρ και άρχισε να ισχύει στις 21 Δεκεμβρίου του 1975. Η Ελλάδα έχει υπογράψει τη συγκεκριμένη σύμβαση και την επικύρωσε με το Ν.Δ.191/74

Η συμφωνία

Οι χώρες που υπέγραψαν τη σύμβαση συμφωνούν στα εξής:

- Οι υγροβιότοποι είναι φυσικοί πόροι με μεγάλη αξία (αναψυχική, οικονομική, επιστημονική).
- Οι υγροβιότοποι αποτελούν ενδιαιτήματα σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας και κυρίως ορνιθοπανίδας.
- Τα υδρόβια πουλιά μεταναστεύουν εποχιακά και πρέπει να προστατεύονται.
- Τα οικοσυστήματα πρέπει να προστατευτούν για την αειφόρο ανάπτυξη και διατήρηση, εφόσον ο άνθρωπος εξαρτάται από το περιβάλλον.
- Να μη γίνει μετατροπή των υγροβιότοπων σε άλλη μορφή.
- Έχουν μεγάλη περιβαλλοντική αξία λόγω της ποικιλότητας των οικοσυστημάτων και της βιοκοινότητας τους.
- Οι υγρότοποι αποτελούν συνδυασμό φυσικών βιοτόπων. Είναι σύνθετα οικοσυστήματα και παρέχουν οφέλη ως προς την αλιεία, την κτηνοτροφία, τη δασική ξυλεία, την αναψυχή και την περιβαλλοντική εκπαίδευση

Οι υγροβιότοποι Ραμσάρ στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα υπάρχουν 11 Υγροβιότοποι Διεθνούς Σημασίας που ανήκουν στον κατάλογο της Σύμβασης Ραμσάρ:

1. Δέλτα Έβρου
2. Δέλτα Νέστου
3. Λίμνη Κερκίνη
4. Λίμνη Μητρικού
5. Λίμνη Βιστωνίδα
6. Λίμνη Βόλβη και Λίμνη Κορώνεια
7. Δέλτα Αξιού - Δέλτα Λουδία - Δέλτα Αλιάκμονα

8. Αμβρακικός κόλπος
9. Λιμνοθάλασσα Μεσολογίου - Αιτωλικού
10. Λιμνοθάλασσα Κοτύχι και Δάσος Στροφυλιάς
11. Μικρή Πρέσπα

Ένας υγροβιότοπος χαρακτηρίζεται ως Διεθνούς Σημασίας όταν:

- α) φιλοξενεί το 1% του μεταναστευτικού πληθυσμού ενός υδρόβιου είδους σε αριθμό τουλάχιστον 100 ατόμων.
- β) αν σταματούν εκεί τουλάχιστον 10.000 πάπιες.
- γ) αν υπάρχουν φυτά και ζώα που βρίσκονται σε εξαφάνιση.

3: Η ΕΚΘΕ, που ιδρύθηκε το 1945, αποτελείται από τα Ινστιτούτα Ωκεανογραφίας, Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων και έχει ως σκοπό την επιστημονική έρευνα και τη μελέτη της υδρόσφαιρας, των ζώντων και μη ζώντων οργανισμών και των φυσικών ορίων της με την ατμόσφαιρα, το βυθό και την ακτή.

Εθνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (Ε.Κ.Θ.Ε.) (Άρθρο 29 Ν. 1514/1985)

α) Το κατά το Ν. 4482/1965 (ΦΕΚ Α 121) ινστιτούτο ωκεανογραφικών και αλιευτικών ερευνών (Ι.Ω.Κ.Α.Ε.) μετονομάζεται σε Εθνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (Ε.Κ.Θ.Ε.). Το Ε.Κ.Θ.Ε. εποπτεύεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης και διέπεται ως ερευνητικό κέντρο από τις διατάξεις του παρόντος.

β) Σκοπός του Ε.Κ.Θ.Ε. είναι:

1) Η επιστημονική έρευνα και μελέτη της υδρόσφαιρας (θάλασσα - λίμνες - ποτάμια), των ζώντων και μη ζώντων οργανισμών και των φυσικών ορίων της με την ατμόσφαιρα, το βυθό και την ακτή. Ειδικότερος σκοπός είναι η μελέτη των φυσικών, χημικών, βιολογικών και γεωλογικών συνθηκών που επικρατούν και διέπουν τα παραπάνω συστήματα των βιολογικών και μη βιολογικών τους πόρων και της ανθρωπογενούς ή μη αλλοίωσής τους.

2) Η συμβολή στην προστασία της υδρόσφαιρας και των πόρων της.

3) Η ανάπτυξη και αξιοποίηση των πόρων και των χρήσεων της υδρόσφαιρας μέσω ειδικών τεχνολογιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Αλιγιζάκη Αικατερίνη (2002). Παρακολούθηση φυτοπλαγκτονικών πληθυσμών με έμφαση στα επιβλαβή μικροφύκη στον κόλπο Πιερίας Θερμαϊκού. Τελική έκθεση ερευνητικού προγράμματος επιτροπής ερευνών Α.Π.Θ.

Γαληνού-Μητσούδη, Σοφία (1990). Το καλλιεργούμενο μύδι (*Mytilus galloprovincialis*) Αλιευτικά Νέα. 114, 65-68.

Γαληνού-Μητσούδη, Σοφία (2003). Εκτροφή Οστράκων, σημειώσεις εργαστηρίου, Α.Τ.Ε.Ι.Θ Μουδανιών

Γκανούλης, Ι. (1993). Περιβαλλοντική Κατάσταση και Προστασία του Κόλπου της Θεσσαλονίκης. Τεχνικά Χρονικά: Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, Επιστημονική περιοχή Α. 13: 8-25.

Delamotte M. & Βαρδαλά-Θεοδώρου Ε, 1994. Κοχύλια από τις Ελληνικές θάλασσες, σελ. 313. Έκδοση Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.

Ε.Κ.Θ.Ε (1994). Ωκεανογραφική μελέτη Θερμαϊκού κόλπου

Ε.Κ.Θ.Ε (1995). Μελέτη του θαλάσσιου οικοσυστήματος του Θερμαϊκού κόλπου. Ενδιάμεση έκθεση.

Ε.Κ.Θ.Ε. (2001). Διαχειριστική Μελέτη των Ζωνών Παραγωγής Μυδιών των Κόλπων Θεσσαλονίκης και Θερμαϊκού. Τελική Τεχνική Έκθεση για ΝΑΘ, Δ/ση αλιείας. Επιστημονικός υπεύθυνος 2ρ. Παπαθανασίου Ε , σελ. 147

Ινστιτούτο Ωκεανογραφικών Και Αλιευτικών Ερευνών (Ι.Ω.Κ.Α.Ε) (1969).

Κριάρης, Ν. (1973). *Mytilus galloprovincialis* και εποχιακές διακυμάνσεις των προνυμφών του στο πλαγκτόν. Ελληνική Ωκεανολογία και Λιμνολογία. Πρακτικά του Ινστιτούτου Ωκεανών και Αλιευτικών Ερευνών, Αθήνα , XI, 167-177.

Νεοφύτου, Χ (2003). Το υδάτινο περιβάλλον ως πόλος έλξης και ανάπτυξης. 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Υδροβιολογίας – Αλιείας Πρακτικά. Βόλος 6-8 Ιουνίου 2003, 26 - 35.

Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πιερίας (1998) .Περιβαλλοντική μελέτη Κίτρους.

Νταράκας (1990). Πειραματικές μέθοδοι αποτίμησης ποιότητας νερού & λυμάτων.

Παπαναστασίου, Π Δημήτρης. (1988). Τα μύδια.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Γενική Δ/ση Αλιείας, Δ/ση Υδα/γειών και εσωτερικών Υδάτων, Αριθ.Πρωτ 14/2459/01.07.09, Ρύθμιση θεμάτων υδατοκαλλιεργητικών μονάδων

Ξένη Βιβλιογραφία

Bayne, B. L. (1976a) Aspects of reproduction in bivalve molluscs. In: F. J. Verneberg (ed), Estuarine Processes. Vol. 1. Uses, stresses and adaptation to the estuary. Academic press, New York, pp. 432-448.

Bayne, B. L. (1976b) The biology of mussel Larvae. In: Marine Mussels: their ecology and physiology. B. L. Bayne (ed), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 81-120.

Baggi, F., A. Demarta, and R. Peduzzi. (2001). Persistence of viral pathogens and bacteriophages during sewage treatment: lack of correlation with indicator bacteria. Res.Microbiol., 152: 743-751

De Mesquita, M.M.F., L.M. Evison, and P.A. West. 1991. Removal of faecal indicator bacteria and bacteriophages from the common mussel (*Mytilus edulis*) under artificial depuration conditions. J. Appl. Bacteriol., 70:495-501.

Gangnery A., Bacher C. and Buestel D. (2004). Application of population dynamics model to the Mediterranean mussel, *Mytilus galloprovincialis*, reared in Thau Lagoon (France). Aquaculture, V. 229 (1-4): 289-313 pp.

Gerba, C.P., C. Wallis, and J.L. Melnick. (1975). Viruses in water: the problem, some solutions. Environ. Sci. Techn., 9:1122-1126.

Gerba, C.P. and S.M. Goyal. (1978). Detection and occurrence of enteric viruses in shellfish: a review. J. Food Prot., 41:743-754.

Gerba, C.P., S.M. Goyal, R.L. Labelle, I. Cech, and G.F. Bodgan. (1979). Failure of indicator bacteria to reflect the occurrence of enteroviruses in marine waters.

Gosling Elizabeth. (1992). The mussel, *Mytilus* ecology, physiology, genetics and culture. Elsevier, Amsterdam 589 pp.

Gosling E. (2003a) An introduction to Bivalves. In: Bivalve Molluscs: Biology, Ecology and Culture. Blackwell, Oxford, 1, 1-6.

Gosling E. (2003d) Bivalve Growth. In: Bivalve Molluscs: Biology, Ecology and Culture. Blackwell, Oxford, 6, 169-200.

Incze L. & Lutz R. (1980) Mussel culture: An East Coast Perspective. pp.99-140. In: Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective (ed. R.A. Lutz) Amsterdam: Elsevier, North Holland, p. 350

Melnick, J.L., and C.P. Gerba. 1980. The ecology of enteroviruses in natural waters. Crit. Rev. Environ. Control., 10:65.

Melnick, J.L. 1982. Classification of hepatitis A as enterovirus 72 and hepatitis B as hepadnavirus type 1. Intervirology, 18:105-106.

Menon, S.A. 2001. Bacterial indicators on shellfish water quality. Canadian Shellfish Quality

Richards, P.D., G.C. Fletcher, D.H. Buisson, and S. Fredericksen. 1983. Virus depuration of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in New Zealand. N. Z. J. Sci., 26:9-13.

Richards, G.P. 1988. Microbial Purification of shellfish: a review of depuration and relaying.

R.W.Barber, L.J.Scott & N.Volakos ,Modelling wind-induced recirculating flows in semi-enclosed bays using a non-orthogonal boundary-fitted coordinate system,MEDCOAST'97, Proc. 3rd Int. Conf. on the Mediterranean Coastal Environment,Qawra, Malta, November 1997, Vol. 2, pp. 1155-1168.

R. W. Barber (Daresbury Laboratory) and N. Volakos (University of Salford) (2000). Wind-induced coastal circulation in the northern Aegean Sea ,

Spencer, B.E. (2002) Mussel cultivation. In: Molluscan Shellfish Farming. pp.147-165. Blackwell, Oxford.

Vaughn, J.M. and T.G. Metcalf. 1974. Coliphages as indicators of enteric viruses in shellfish and shellfish raising estuarine waters. Water Res., 8:613-616

Vaughn, J.M., E.F. Landry, M.Z. Thomas, T.J. Vicale, and W.F Penello. 1979. Survey of human enterovirus occurrence in fresh and marine surface waters on Long Island. Appl. Environ. Microbiol., 38:290-296.

Διαδίκτυο

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

www.shellfishquality.ca/indicators.htm

<http://el.wikipedia.org/wiki>

http://nemertes.lis.upatras.gr/dspace/bitstream/123456789/832/1/Nimertis_Tsimpouxi%28A%29.pdf