

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή μελετά φυσικές και χημικές παραμέτρους των νερών της λιμνοθάλασσας της Γιάλοβας. Η μεταβολή της θερμοκρασίας ορίζει μια ψυχρή και μια θερμή περίοδο. Η μεταβολή της αλατινότητας επίσης ορίζει δύο αντίστοιχους κύκλους. Οι τιμές pH κυμαίνονται σε φυσιολογικά επίπεδα για την υδρόβια ζωή. Το διαλυμένο οξυγόνο δηλώνει συνθήκες κορεσμού ενώ την περίοδο 10-11/94 παρατηρούνται και χαμηλές τιμές O₂. Οι τιμές των φωσφορικών αλάτων δηλώνουν ευτροφικές συνθήκες, τα νιτρώδη και τα νιτρικά άλατα κυμαίνονται σε κανονικά επίπεδα ενώ οι τιμές της αμμωνίας είναι αυξημένες σε όλο σχεδόν το χρόνο. Υψηλές θερμοκρασίες και αλατιότητες δημιουργούν δυστροφικές συνθήκες στις αρχές του φθινοπώρου που μεγιστοποιούνται με τις ευτροφικές συνθήκες.

ABSTRACT

The Gialova lagoon is a coastal marine ecosystem located in the Navarino bay. The purpose of this study is: (a). To determine the spatial and temporal changes of the physicochemical parameters in the water column of the Gialova lagoon and (b). To create a base of information for future use for the restoration of the lagoon. Temperature, salinity, pH and dissolved oxygen were measured in-situ in 27 stations. Furthermore water samples were taken for the determination of NO₂, NO₃, NH₄ and PO₄ on seasonal basis from November '94 to September '95. The temperature was fluctuating from 15,9° C in March to 30,5° C in late August and early September. Further the seasonal variation of the temperature showed two thermal cycles. The first cycle is a hot period showing continuous increase of temperature from March to September. The second cycle is a cold period showing continuous decrease of temperature from the late October and early November to March.

The spatial distribution of temperature showed three different patterns. The first pattern which occurred in May and November showed: (a) low values in the southwestern part of the lagoon and near the inlet connecting the lagoon with sea, (b). moderate values in the central and northern part of the lagoon and (c) high values in the eastern part and along the barrier island. The second pattern, which occurred in March, showed: (a) high values southern of lagoonal axis, (b) moderate values northern of this axis and (c) low values in a very small area in the vicinity of the inlet. The third pattern which occurred in September showed a reversed distribution of high and low values in relation to the previously pattern. The salinity varied between 19 ‰ and 65,50 ‰. The high salinity values that occurred in September can be related with significant evaporation and the small influx of fresh water. On the contrary, much fresh water and low temperature contribute in lowering salinity in March. Further the salinity like the temperature presented seasonal fluctuation patterns. So, Gialova lagoon is an hypersaline lagoon during summer and autumn, brackish during winter and open marine to hypersaline during late spring. The spatial distribution of salinity was as follows: In May, there was a zone with low values (<40 ‰) on the southwestern part of the lagoon, a zone with moderate values (40 ‰-45 ‰) on its central part and a zone with high values (45 ‰-50 ‰) on its northern part. In September the zone with low values (<55 ‰) occurred in a restricted and elongated area between the inlet and central part and was encircled by the zone of moderate values (55 ‰-60 ‰). The zone with high value (60 ‰-65 ‰) restricted on the northern and eastern margins. In November the zone with low values (<44 ‰) was moved back to its old place and the zone with high value (46 ‰-48 ‰) extended further along the barrier island. The zone with

1: OCEANOGRAPHIC OBSERVATIONS IN THE LAGOON OF GIALOVA (SW PELOPONNESE)

2: Υποψήφιος διδάκτορας, Παν/μιο Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας, 26505 Ρίο Πάτρα

3: Καθηγητής, Παν/μιο Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας, 26505 Ρίο Πάτρα

4: Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Παν/μιο Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας, 26105 Ρίο Πάτρα

moderate values restricted almost completely between the previously zones in the central part and western margin. On March the zone with high values (29 %-31 %) migrated to west while the zone with low values (<27 %) to east. The zone with moderate values (27 %-29 %) was enclosed by a zone with high values on the west margin.

The pH values ranged from 7,60 to 8,40. So, the pH values fluctuated in the normal levels for aquatic animals. In May the pH values at sampling stations 1-5,7,9,24 and 25 is higher than on September while all the other stations have lower values. Dissolved oxygen ranges from 5,00 mg/l to 9,50 mg/l in November and 3,70 mg/l to 11,30 mg/l in March. In the sampling period of November the oxygen values was less than 7,00 mg/l for a large part of the lagoon except northern margins. This evidence suggests dangerous conditions for the fish life. On the contrary, the oxygen values on March was less than 7,00 mg/l only in two very small areas (sampling stations: 6,7,8,22,24) with probably reduced water circulation. Phosphate concentrations were high (0,07 mg/l-0,7 mg/l) in the sampling periods of May and September. This probably indicated photosynthetic activity. On the contrary the phosphate levels were low (on the average 0,069 mg/l) in the sampling period of November. Ammonia concentrations were high (> 0,1 mg/l) or very high (> 0,4 mg/l) in May and November and high (> 0,1 mg/l) in September. Generally ammonia levels were considered high for a long period of time for the whole Gialova lagoon. Nitrite and nitrate levels fluctuated around normal values (NO₂:0,001 mg/l-0,017 mg/l, NO₃: 0,004 mg/l-0,045 mg/l) for almost the year. These in combination with high levels of Ammonia suggest reducing conditions. These conditions with high salinity and temperature during summer and autumn indicate a "dystrophic crisis" which is maximized with the photosynthetic activity.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Γιάλοβα, Λιμνοθάλασσα, Θαλάσσια Γεωλογία, Περιβαλλοντική Γεωλογία, ΝΔ/κή Πελοπόννησος, Ολόκαινο, Ωκεανογραφικοί παράμετροι, Θρεπτικά άλατα.

KEYWORDS: Gialova, Lagoon, Marine Geology, Environmental Geology, SW Peloponnesus, Holocene, Oceanographic parameters, Nutrients.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λιμνοθάλασσα της Γιάλοβας είναι ένα παράκτιο οικοσύστημα το οποίο στα μέσα της δεκαετίας του '50 και εντεύθεν υπέστη εκτεταμένες παρεμβάσεις αποξήρανσης χωρίς επιτυχία με συνέπεια την περιβαλλοντική υποβάθμιση της λιμνοθάλασσας. Στα μέσα της δεκαετίας του '80 μετά τη μόνιμη εγκατάσταση διαύλου επικοινωνίας της λιμνοθάλασσας με τον κόλπο του Ναυαρίνου παρατηρήθηκε μια συνεχή αύξηση της αλατότητας με τον χρόνο η οποία δημιουργεί αρνητικές συνθήκες για την υπάρχουσα εκεί ιχθυοπαραγωγή και γενικώς στην πανίδα.

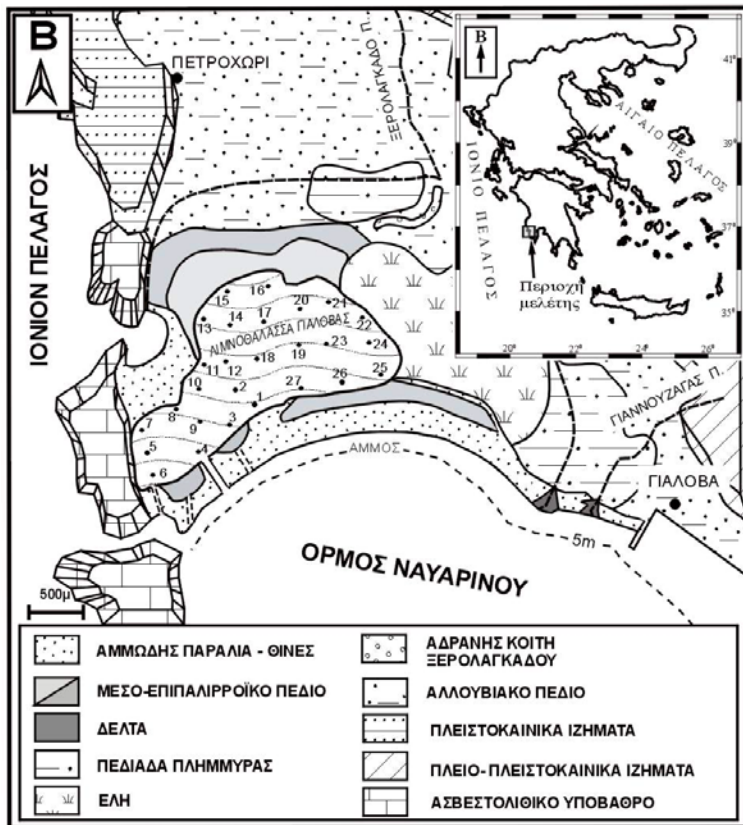
Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο τη χωρική και χρονική κατανομή των φυσικοχημικών παραμέτρων της στήλης του νερού στη λιμνοθάλασσα της Γιάλοβας σε μια προσπάθεια απόκτησης δεδομένων που θα αποτελέσουν βάση για περαιτέρω έρευνα με στόχο πάντα την περιβαλλοντική αποκατάσταση της λιμνοθάλασσας.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σε ένα δίκτυο 27 σταθμών δειγματοληψίας οι θέσεις των οποίων προσδιορίστηκε με φορητό GPS έγινε δειγματοληψία νερού και συγχρόνως έγιναν απευθείας μετρήσεις των ακόλουθων αβιοτικών παραμέτρων στη στήλη νερού:

- α. Οξυγόνου (με την χρήση φορητού οξυγονόμετρου OXI 991, Aqua Lotic),
- β. Θερμοκρασίας (με την χρήση φορητού οξυγονόμετρου OXI 991, Aqua Lotic),
- γ. pH (με την χρήση φορητού pH-μέτρου τύπου MICRO Checkit pH+, Lovibond) και
- δ. Αλατότητας (με την χρήση ρεφρακτόμετρου).

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων (νιτρικά, νιτρώδη, αμμωνιακά, φωσφορικά), προσδιορίστηκαν με την χρήση φορητού φασματοφωτόμετρου τύπου Hack 2000. Η περίοδος δειγματοληψίας καλύπτει το χρονικό διάστημα 1994-1995 και ειδικότερα τέλος Οκτωβρίου/αρχές Νοεμβρίου 1994 (10-11/94), αρχές Μαρτίου 1995 (3/95), αρχές Μαΐου 1995 (5/95) και τέλος Αυγούστου/αρχές Σεπτεμβρίου 1995 (8-9/95).



Σχήμα 1. Η περιοχή μελέτης όπου φαίνονται οι 27 σταθμοί δειγματοληψίας-πραγματοποίησης μετρήσεων και ο γεωλογικός χάρτης της περιοχής γύρω από τη λιμνοθάλασσα της Γιάλοβας.

Fig.1. The study area with the 27 sampling - measurement stations and the geological map of the area around the Gialova lagoon.

3. ΟΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

3.1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Σύμφωνα με τον πίνακα 1 στον οποίο αναγράφονται για κάθε μια περίοδο δειγματοληψίας η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας καθώς και η μέση τιμή της προκύπτουν τα εξής:

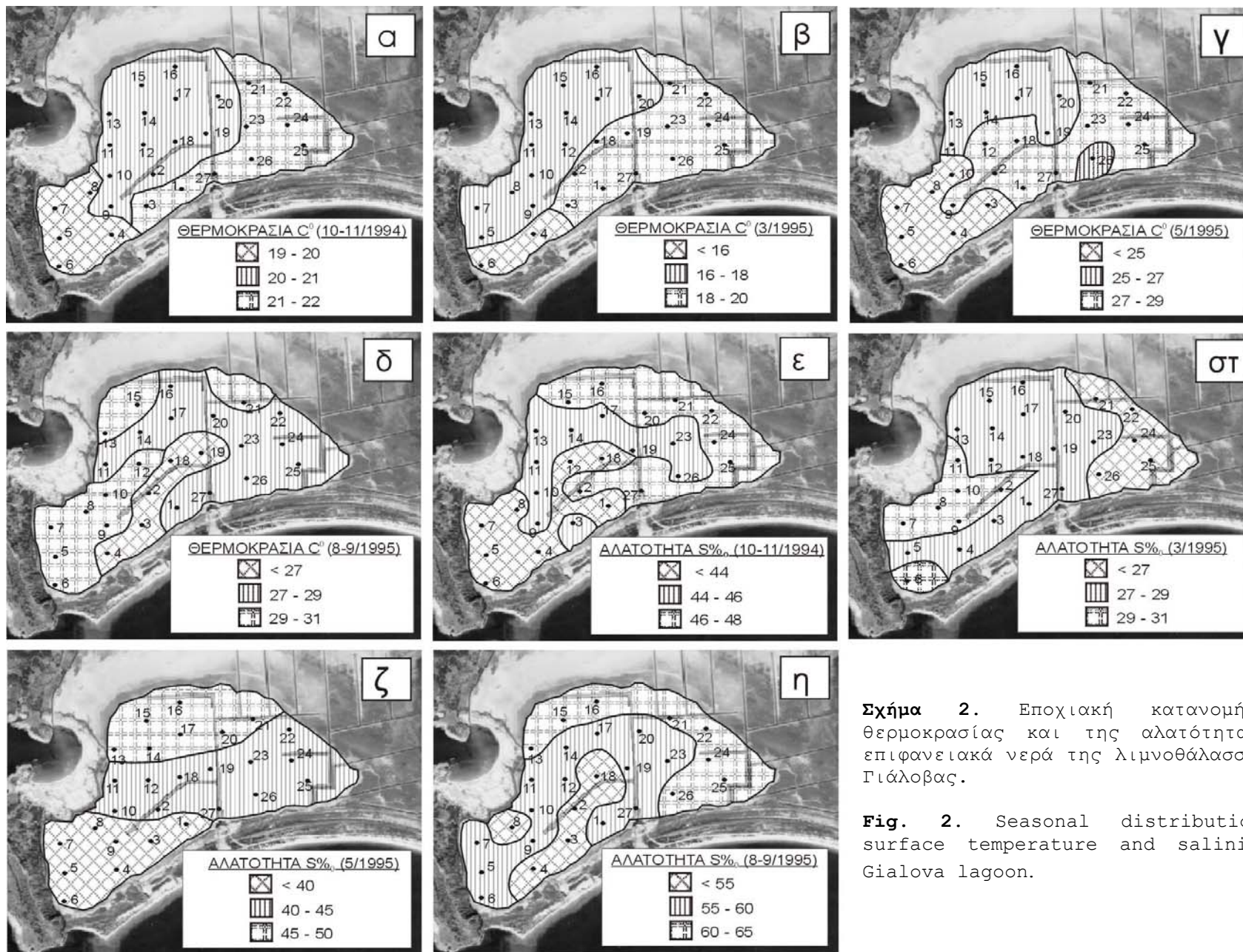
- α. Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες των λιμνοθαλασσιών υδάτων σημειώνονται την περίοδο 3/95 και οι υψηλότερες στην περίοδο 8-9/95 και
- β. Διαπιστώνεται η παρουσία δύο θερμοκρασιακών κύκλων. Ένας κύκλος συνεχούς αύξησης της θερμοκρασίας από την περίοδο 3/95 μέχρι την περίοδο 8-9/95 δια μέσου της περιόδου 5/95 και ένας κύκλος μείωσης της θερμοκρασίας από την περίοδο 10-11/94 μέχρι την περίοδο 3/95.

Κουτσούμπας κ.ά. (1997) αναγνωρίζουν την παρουσία επίσης δύο βασικών θερμοκρασιακών περιόδων όμοιων με αυτές που προαναφέρθηκαν που αφορούν όμως το χρονικό διάστημα Ιούνιος 1995 - Μάρτιος 1996.

Με βάση τον πίνακα 2 και τους τέσσερις χάρτες της οριζόντιας κατανομής των θερμοκρασιών των λιμνοθαλασσιών υδάτων (σχήμα 2α,β,γ,δ), κατά τη διάρκεια του έτους παρατηρούνται δύο περίοδοι όμοιας σχεδόν οριζόντιας ζώνωσης των θερμοκρασιών σε περιόδους έναρξης μείωσης ή αύξησης γενικώς των θερμοκρασιών, και δύο περίοδοι με σχετικά αντίθετη απεικόνιση των ζωνώσεων των θερμοκρασιών μεταξύ τους, δηλαδή, σε περιόδους πολύ χαμηλών ή πολύ υψηλών γενικώς θερμοκρασιών. Επίσης η θέση πλησίον του τεχνητού διαύλου δείχνει πάντα τη χαμηλότερη τιμή της θερμοκρασίας.

3.2. ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ

Σύμφωνα με τον πίνακα 1 στον οποίο αναγράφονται για κάθε μια περίοδο δειγματοληψίας η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή της αλατότητας καθώς και η μέση τιμή της προκύπτουν τα εξής:



Σχήμα 2. Εποχιακή κατανομή της θερμοκρασίας και της αλατιότητας στα επιφανειακά νερά της λιμνοθάλασσας της Γιάλοβας.

Fig. 2. Seasonal distribution in surface temperature and salinity of Gialova lagoon.

- α. Οι χαμηλότερες τιμές της αλατότητας των λιμνοθαλασσίων υδάτων σημειώνονται την περίοδο 3/95 οπότε και η λιμνοθάλασσα καθίσταται υφάλμυρη και οι υψηλότερες τιμές την περίοδο 8-9/95 οπότε και καθίσταται υπεράλμυρη. Η κατανομή αυτή των τιμών της αλατότητας σχετίζεται άμεσα για μεν την περίοδο 3/95 με προσφορά γλυκού νερού και χαμηλές θερμοκρασίες δηλαδή μειωμένη εξάτμιση ενώ για την περίοδο 8-9/95 με απουσία γλυκού νερού και υψηλές θερμοκρασίες, δηλαδή αυξημένη εξάτμιση.
- β. Διαπιστώνεται η παρουσία δύο κύκλων αλατότητας σε αντιστοιχία με τους δύο θερμοκρασιακούς κύκλους. Ένας κύκλος συνεχούς αύξησης της αλατότητας από την περίοδο 3/95 μέχρι την περίοδο 8-9/95 δια μέσου της περιόδου 5/95 και ένας κύκλος μείωσης της αλατότητας από την περίοδο 10-11/94 μέχρι την περίοδο 3/95.

Κουτσούμπας κ.ά. (1997) αναφέρουν ότι το μεγαλύτερο διάστημα του έτους οι τιμές αλατότητας είναι ιδιαίτερα υψηλές (>44%) γεγονός που επιτρέπει τον χαρακτηρισμό της λιμνοθάλασσας ως «υπέραλη». Η αναφορά αυτή βρίσκεται γενικώς σε συμφωνία με τα προαναφερθέντα. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι μόνο για τις δύο περιόδους 10-11/94 και 8-9/95 η λιμνοθάλασσα είναι υπεράλμυρη ενώ την περίοδο 3/95 είναι υφάλμυρη και την περίοδο 5/95 είναι μέρος αυτής υπεράλμυρο και μέρος αυτής έχει κανονική θαλάσσια αλμυρότητα (Πίνακας 2, σχ.2).

Με βάση τον πίνακα 2 και τους τέσσερις χάρτες της οριζόντιας κατανομής της αλατότητας των λιμνοθαλασσίων υδάτων (σχ.3 α,β,γ,δ), κατά τη διάρκεια του έτους παρατηρούνται δύο περιόδους με κάποιο βαθμό ομοιότητας στην οριζόντια ζώνωση της αλατότητας σε περιόδους έναρξης μείωσης ή αύξησης της αλατότητας γενικώς και δύο περιόδους με σχετικά αντίστροφη απεικόνιση σε ότι αφορά τις οριζόντιες ζωνώσεις της αλατότητας μεταξύ τους, σε περιόδους πολύ χαμηλών ή πολύ υψηλών γενικώς τιμών αλατότητας. Επίσης η θέση πλησίον του τεχνητού διαύλου δείχνει πάντα την χαμηλότερη τιμή αλατότητας.

3.3. pH

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1 την περίοδο 5/95 οι τιμές pH κυμαίνονται μεταξύ 7,60 και 8,40 και έχουν μια μέση τιμή 8,07 ενώ την περίοδο 8-9/95 οι τιμές pH κυμαίνονται μεταξύ 8,07 και 8,38 και έχουν μια μέση τιμή 8,22. Είναι σαφές ό,τι την περίοδο 8-9/95 παρατηρούνται ελαφρώς υψηλότερες τιμές του pH.

Κουτσούμπας κ.ά. (1997) αναφέρουν ότι αυξημένες τιμές pH (>8,3) καταγράφονται την Άνοιξη υποδηλώνοντας αυξημένη φωτοσυνθετική δραστηριότητα. Όμως αυτό δεν φαίνεται να ισχύει σύμφωνα με τα προ-αναφερθέντα τουλάχιστον για το διάστημα 1994-1995. Επίσης από τις τιμές που καταγράφονται το Μάιο του 1995 μόνο μια τιμή ξεπέρασε το 8,3. Κατά συνέπεια το pH κυμαίνεται σε φυσιολογικά επίπεδα για την υδρόβια ζωή.

3.4. Διαλυμένο Οξυγόνο

Σύμφωνα με τον πίνακα 1 την περίοδο 10-11/94 οι τιμές του διαλυμένου οξυγόνου κυμαίνονται μεταξύ 5,00mg/l και 9,50mg/l και έχουν μια μέση τιμή 6,98mg/l ενώ την περίοδο 3/95 οι τιμές του διαλυμένου οξυγόνου κυμαίνονται από 3,70mg/l μέχρι 11mg/l και έχουν μια μέση τιμή 8,16mg/l. Κουτσούμπας κ.ά. (1997) αναφέρουν ανάλογες μέσες τιμές για την χρονική περίοδο 95-96.

3.5. Θρεπτικά Άλατα

Οι συγκεντρώσεις των φωσφορικών αλάτων σύμφωνα με τον πίνακα 1 και 2 είναι είτε σε υψηλά επίπεδα (>0,1 mg/l) είτε σε χαμηλότερα επίπεδα αλλά και με σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις. Τιμές μεταξύ 0,07 και 0,90 mg/l έχουν μετρηθεί στις λιμνοθάλασσες Βάσσοβα και Ερατινό (Σταμάτης κ.ά. 1997) και στις λιμνοθάλασσες Α/κής και Δ/κής Κλεισόβας (Hotos & Abramidou, 1997) και χαρακτηρίζονται ως υψηλές και υποδηλώνουν ευτροφικές συνθήκες. Επιπλέον οι συγκεντρώσεις των φωσφορικών αλάτων στην υπό μελέτη λιμνοθάλασσα είναι κυρίως υψηλές στην περίοδο δειγματοληψίας 8-9/95. Σύμφωνα με το πίνακα 2 η περίοδος δειγματοληψίας 8-9/95, σε σχέση με την περίοδο δειγματοληψίας 5/95, δείχνει υψηλότερες τιμές μέχρι τον σταθμό δειγματοληψίας 18. Αντιθέτως, στους υπόλοιπους σταθμούς παρατηρούνται μικρές αυξομειώσεις μεταξύ των περιόδων αυτών. Εξαίρεση αποτελεί η θέση δειγματοληψίας 21 όπου η τιμή των φωσφορικών αλάτων παραμένει η

ίδια σε όλες τις περιόδους δειγματοληψίας. Επιπλέον στην περίοδο δειγματοληψίας 8-9/95 παρατηρείται σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας σαφώς μεγαλύτερη συγκέντρωση φωσφορικών αλάτων σε σχέση με την περίοδο δειγματοληψίας 10-11/94. Η διακύμανση των τιμών της συγκέντρωσης των νιτρωδών αλάτων είναι από 0,001mg/l μέχρι 0,012 mg/l (Πίνακας 1). Όμως γενικώς οι τιμές των νιτρωδών αλάτων είναι σε κανονικά επίπεδα. Οι συγκεντρώσεις των νιτρωδών αλάτων, σύμφωνα με τον πίνακα 2, παρουσιάζουν εντελώς ασθeneίς αυξομειώσεις σε όλους σχεδόν τους σταθμούς δειγματοληψίας και στις τρεις περιόδους δειγματοληψίας πλην των σταθμών 16, 18, 22 και 25 όπου οι τιμές των νιτρωδών αλάτων κυμαίνονται σχετικά σημαντικά μεταξύ όλων των περιόδων δειγματοληψίας.

Σύμφωνα με τον πίνακα 1 οι συγκεντρώσεις των νιτρικών αλάτων κυμαίνονται από 0,004 mg/l μέχρι 0,045 mg/l. Όμως, γενικώς οι τιμές των νιτρικών αλάτων βρίσκονται σε κανονικά επίπεδα. Σύμφωνα με τον πίνακα 2 παρατηρείται συνεχής αύξηση των τιμών των νιτρικών αλάτων από την περίοδο 10-11/94 έως την περίοδο 8-9/95 διαμέσου της περιόδου 5/95 στους σταθμούς δειγματοληψίας 1 και 4 δίπλα από τον διάυλο επικοινωνίας με τον κόλπο του Ναυαρίνου και στη θέση δειγματοληψίας 18 στο κέντρο της λιμνοθάλασσας, ενώ συμβαίνει το εντελώς αντίθετο στις θέσεις δειγματοληψίας 16 που απαντά στο βόρειο περιθώριο της λιμνοθάλασσας και 25 που απαντά στο νοτιοανατολικό άκρον της λιμνοθάλασσας, δίπλα στο έλος. Στις υπόλοιπες θέσεις δειγματοληψίας παρατηρούνται αυξομειώσεις διαμέσου των περιόδων δειγματοληψίας με τις πλέον έντονες στις θέσεις δειγματοληψίας 9 πλησίον του διαύλου επικοινωνίας, 21 και 22 στο ανατολικό περιθώριο της λιμνοθάλασσας και δίπλα στο έλος και 27 πλησίον του παλαιού αντλιοστασίου.

Πίνακας 1: Η Διακύμανση των φυσικοχημικών παραμέτρων στις τέσσερις περιόδους δειγματοληψίας της στήλης του νερού της λιμνοθάλασσας της Γιάλοβας.

Table 1: Seasonal variation of the physicochemical parameters from the water column of the Gialova lagoon.

Περίοδος δειγμ/ψίας	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	PO ₄ mg/l	NH ⁺ mg/l	O ₂ %	O ₂ mg/l	pH	S%	°C
10-11/94	0,005	0,006	0,020	0,025	55	5,00	-	40,20	19,00
	0,045	0,017	0,230	1,160	100	9,50	-	48,50	22,20
Αριθμητικός Μέσος	0,020	0,005	0,069	0,430	75,78	6,98	-	44,90	20,67
3/95	-	-	-	-	38	3,70	-	19,00	15,90
	-	-	-	-	116	11,30	-	30,90	19,80
Αριθμητικός Μέσος	-	-	-	-	85,04	8,16	-	27,97	18,60
5/95	0,004	0,001	0,050	0,090	-	-	7,60	36,20	19,90
	0,035	0,012	0,360	1,500	-	-	8,40	49,70	28,80
Αριθμητικός Μέσος	0,020	0,003	0,156	0,785	-	-	8,07	42,70	26,15
8-9/95	0,008	0,001	0,110	0,010	-	-	8,07	45,00	25,00
	0,040	0,009	0,700	0,650	-	-	8,38	65,50	30,50
Αριθμητικός Μέσος	0,020	0,004	0,228	0,200	-	-	8,22	57,61	28,49

Σύμφωνα με τον πίνακα 1 οι τιμές της αμμωνίας κυμαίνονται από 0,01mg/l μέχρι 1,50mg/l. Με βάση τον πίνακα 2 στην περίοδο δειγματοληψίας 5/95 σημειώνονται οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αμμωνίας σε σχέση με τις περιόδους δειγματοληψίας 8-9/95 και 10-11/94. Αντίθετα στις θέσεις δειγματοληψίας 1 και 2 παρατηρούνται οι υψηλότερες τιμές αμμωνίας στην περίοδο 10-11/94. Επίσης η περίοδος δειγματοληψίας 10-11/94 δείχνει μεγαλύτερες σχετικά τιμές αμμωνίας σε σχέση με την περίοδο δειγματοληψίας 8-9/95 εκτός των θέσεων δειγματοληψίας 6 και 21 που συμβαίνει το αντίθετο. Κουτσούμπας κ.ά. (1997) διαπιστώνουν όμοια ό,τι την Άνοιξη του 1996 σημειώνονται οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αμμωνίας. Γενικώς, οι συγκεντρώσεις της αμμωνίας κυμαίνονται από κανονικά έως αυξημένα επίπεδα (>0,1 mg/l) και στην τελευταία αυτή περίπτωση η συγκέντρωση της αμμωνίας μπορεί σε

συνδυασμό με ορισμένες τιμές pH και θερμοκρασίας να καταστεί πολύ τοξική για υδρόβια ζώα και ειδικώς για τα ψάρια (Hotos & Abramidou, 1997).

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έρευνα μας επιτρέπει να οδηγηθούμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- α. Η μεταβολή της θερμοκρασίας στα νερά της λιμνοθάλασσας ορίζει δύο θερμοκρασιακούς κύκλους. Μια ψυχρή περίοδο από το Νοέμβριο μέχρι και το Μάρτιο και μια θερμή περίοδο το υπόλοιπο διάστημα.
- β. Η χωρική κατανομή της θερμοκρασίας είναι σχεδόν όμοια στις περιόδους δειγματοληψίας 10-11/94 και 5/95 (περιόδους έναρξης μείωσης ή αύξησης γενικώς των θερμοκρασιών) και σχετικά αντίστροφη στις περιόδους δειγματοληψίας 3/95 και 8-9/95 (περιόδους πολύ χαμηλών ή πολύ υψηλών θερμοκρασιών).
- γ. Η μεταβολή της αλατότητας στα νερά της λιμνοθάλασσας ορίζει δύο κύκλους με διαφορετικές τιμές αλατότητας για κάθε έναν από αυτούς, οι οποίοι χρονικώς αντιστοιχούν στους δύο θερμοκρασιακούς κύκλους. Ο ένας κύκλος με χαμηλές τιμές αλατότητας αντιστοιχεί στη ψυχρή περίοδο και ο άλλος με υψηλές τιμές αλατότητας αντιστοιχεί στη θερμή περίοδο.
- δ. Η θέση πλησίον του τεχνητού διαύλου δείχνει πάντα τις χαμηλότερες τιμές θερμοκρασίας και αλατότητας.
- ε. Στις περιόδους 10-11/94 και 8-9/95 η λιμνοθάλασσα είναι υπεράλμυρη, στην περίοδο 3/95 είναι υφάλμυρη και στην περίοδο 5/95 ένα μέρος της λιμνοθάλασσας έχει κανονική θαλάσσια αλατότητα (περιοχή πλησίον του διαύλου επικοινωνίας με τον κόλπο του Ναυαρίνου) και το υπόλοιπο τμήμα της λιμνοθάλασσας είναι υπεράλμυρη (εσωτερική λιμνοθάλασσα).
- στ. Οι τιμές του pH στην περίοδο δειγματοληψίας 8-9/95 είναι ελαφρώς υψηλότερες σε σχέση με την περίοδο δειγματοληψίας 5/95 όμως οι τιμές του pH και για τις δυο αυτές περιόδους κυμαίνονται σε φυσιολογικά επίπεδα για την υδρόβια ζωή.
- ζ. Το διαλυμένου οξυγόνου δηλώνει συνθήκες κορεσμού, όμως στην περίοδο δειγματοληψίας 10-11/1994 σε ένα μεγάλο τμήμα της λιμνοθάλασσας παρατηρείται και χαμηλή παρουσία οξυγόνου.
- η. Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων παρουσιάζουν και χωρικές και εποχιακές διακυμάνσεις. Οι τιμές των νιτρικών και νιτρικών αλάτων κυμαίνονται σε κανονικά επίπεδα. Οι συγκεντρώσεις των φωσφορικών αλάτων είναι υψηλές στη θερμή περίοδο των λιμνοθαλάσσιων υδάτων και γενικά στο μεγαλύτερο διάστημα του χρόνου δηλώνοντας ευτροφικές συνθήκες. Οι συγκεντρώσεις της αμμωνίας είναι αυξημένες στη διάρκεια της άνοιξης και γενικώς στο μεγαλύτερο διάστημα του χρόνου και το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με ορισμένες τιμές pH και θερμοκρασίας μπορεί να καταστήσουν την αμμωνία πολύ τοξική για τα υδρόβια ζώα.
- θ. Η παρουσία υψηλών θερμοκρασιών και αλατότητας στο τέλος του καλοκαιριού και στις αρχές φθινοπώρου θα πρέπει να δημιουργούν δυστροφικές κρίσεις που μεγιστοποιούνται με την παρέμβαση των ευτροφικών συνθηκών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1]Κουτσούμπας, Δ., Ντούνας, Κ., Πετυχάκης, Γ., Αρβανιτίδης, Χ., Τριανταφύλλου Γ., Δαφνομήλη, Ε. και Σ. Ζίβανovic, (1997). Δυναμική φυσικοχημικών παραμέτρων της στήλης νερού και του ιζήματος στη λιμνοθάλασσα της Γιάλοβας (Ν.Δ. Πελοπόννησος, Ιόνιο Πέλαγος), 5^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Ε.Κ.Θ.Ε., ρ. 351-352
- [2]Σταμάτης, Ν., Συλαίος Γ. και Β. Θεοχάρη (1997). Κατανομή θρεπτικών αλάτων και διαλυμένου οξυγόνου στις λιμνοθάλασσες του Ν. Καβάλας, 5^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Ε.Κ.Θ.Ε., ρ. 321-324.
- [3]Hotos, G. and D.E. Avramidou (1997). A one year water monitoring study of Klisova lagoon (Mesolonghi, W. Greece), *Geojournal*, V. 41(1), pp 15-23.

ΔΕΙΓΜΑ	10/1994								3/1995			5/1995							8-9/1995						
	ΒΑΘΟΣ	NO ⁻³	NO ⁻²	PO ⁻⁴	NH ₄	O ₂ mg/l	S%	°C	O ₂ mg/l	S%	°C	NO ⁻³	NO ⁻²	PO ⁻⁴	NH ₄	pH	S%	°C	NO ⁻³	NO ⁻²	PO ⁻⁴	NH ₄	pH	S%	°C
1	0,70	0,010	0,004	0,09	1,00	7,40	43,1	22,0	10,40	27,8	19,0	0,020	0,002	0,05	0,22	8,20	38,6	27,2	0,040	0,003	0,19	0,27	8,10	55,8	28,0
2	0,75	0,020	0,004	0,08	1,16	6,70	46,7	20,1	9,20	29,2	19,4					8,30	40,3	27,5					8,20	47,0	26,0
3	0,60					6,60	45,7	21,3	10,20	28,5	18,9					8,20	36,9	24,9					8,10	46,0	25,0
4	0,65	0,020	0,006	0,02	0,05	6,80	40,5	20,0	11,30	27,1	15,9	0,026	0,005	0,08	1,25	8,30	36,2	19,9	0,030	0,007	0,26	0,39	8,10	45,0	26,5
5	0,75					5,20	44,0	19,3	8,00	28,8	16,6					8,30	38,5	24,6					8,22	57,3	30,1
6	0,45	0,018	0,007	0,02	0,03	6,80	40,2	19,0	6,40	29,8	16,0	0,026	0,003	0,04	0,10	8,00	36,6	22,7	0,020	0,009	0,13	0,65	8,26	55,5	31,4
7	0,65					6,80	42,9	19,5	3,70	30,9	17,4					8,30	39,3	24,5					8,23	55,9	30,5
8	0,60					6,80	41,2	19,2	6,50	30,3	17,0					8,20	39,7	24,6					8,30	55,0	29,5
9	0,80	0,035	0,002	0,07	0,60	6,50	45,4	20,5	8,50	31,0	18,0	0,012	0,002	0,12	1,05	8,40	39,3	27,1	0,020	0,006	0,23	0,20	8,26	57,5	29,6
10	0,75					6,10	46,0	20,8	8,60	29,2	16,5					8,20	40,6	25,0					8,24	57,0	29,5
11	0,75	0,010	0,003	0,06	0,40	6,30	44,5	20,5	7,30	29,4	17,4					8,20	43,0	25,6					8,30	59,0	29,0
12	0,55					6,70	42,6	20,9	7,30	28,8	17,2	0,026	0,002	0,16	1,05	8,20	43,4	27,2	0,016	0,005	0,21	0,16	8,33	60,0	29,4
13	0,60					7,90	44,9	20,5	9,60	28,8	17,5					7,90	45,8	26,0					8,35	61,0	29,1
14	0,70	0,015	0,002	0,05	0,36	9,50	45,2	20,4	9,30	28,9	17,3					8,00	46,4	25,5					8,27	59,0	28,9
15	0,60					8,80	46,2	20,6	8,00	28,4	17,4					7,60	50,0	25,8					8,40	61,3	29,2
16	0,50	0,026	0,011	0,02	0,19	9,30	48,5	20,8	8,20	28,3	17,5	0,016	0,001	0,07	1,25	7,70	49,7	25,6	0,012	0,005	0,15	0,14	8,35	63,0	29,0
17	0,75					7,60	44,7	20,8	9,40	28,1	18,0					7,90	46,7	25,9					8,22	58,0	28,5
18	0,75	0,010	0,010	0,02	0,10	7,00	44,0	20,5	10,60	28,6	19,6	0,020	0,002	0,36	0,09	8,10	43,5	27,5	0,028	0,009	0,70	0,22	8,20	54,0	25,8
19	0,80					7,00	45,0	21,0	8,60	27,3	18,7					8,00	44,6	27,0					8,10	56,0	27,0
20	0,60	0,025	0,004	0,15	0,33	7,40	46,5	20,5	7,90	27,5	17,8					7,60	46,9	26,8					8,18	59,6	28,8
21	0,50	0,045	0,004	0,23	0,28	9,00	47,1	21,1	7,70	26,1	19,5	0,002	0,002	0,22	1,50	7,90	47,6	28,3	0,020	0,003	0,22	0,03	8,38	65,5	29,2
22	0,40					5,70	46,3	22,2	4,00	19,0	19,7	0,035	0,012	0,32	0,55	7,80	44,0	28,8	0,016	0,001	0,16	0,01	8,15	64,0	28,8
23	0,75	0,005	0,003	0,07	0,60	6,90	45,7	21,0	8,80	27,1	19,8	0,004	0,002	0,15	0,40	8,00	43,3	27,2	0,012	0,002	0,11	0,12	8,16	58,0	28,5
24	0,80					6,60	46,3	21,5	6,30	26,3	19,3					8,30	40,3	27,8					8,16	63,0	28,2
25	0,70	0,030	0,017	0,04	0,58	5,10	46,1	21,1	7,80	26,2	18,6	0,028	0,005	0,16	1,00	8,20	41,0	28,2	0,012	0,001	0,18	0,01	8,07	62,0	28,0
26	0,75					6,90	45,9	21,1	7,40	26,8	18,7					8,00	42,1	27,0					8,13	61,0	27,9
27	0,70	0,010	0,004	0,05	0,48	5,00	47,1	21,9	9,30	27,0	19,0	0,026	0,002	0,14	0,96	8,00	41,6	27,8	0,008	0,002	0,19	0,20	8,15	59,0	27,8

Πίνακας 2. Η κατανομή των φυσικοχημικών παραμέτρων στις τέσσερις περιόδους δειγματοληψίας των επιφανειακών νερών της λιμνοθάλασσας της Γιάλοβας.

Table 1. Seasonal distribution of the physicochemical parameters in the surface water of Gialova lagoon.